

POR QUE A CIÊNCIA NÃO

CONSEGUE ENTERRAR

EUS

JOHN C. LENNOX



JOHN C. LENNOX

POR QUE A CIÊNCIA NÃO
CONSEGUE ENTERRAR DEUS

Traduzido por ALMIRO PISETTA

MC
mundocristão
São Paulo

Mídias Sociais



curta



siga



confira



assista



acesse

Copyright © 2009 por John Lennox

Publicado originalmente por Lion Hudson plc, Oxford, England

Os textos das referências bíblicas foram extraídos da *Nova Versão Internacional* (NVI), da Sociedade Bíblica Internacional, salvo indicação específica.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610, de 19/02/1998.

É expressamente proibida a reprodução total ou parcial deste livro, por quaisquer meios (eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação e outros), sem prévia autorização, por escrito, da editora.

Diagramação: Luciana Di Iorio

Leitura técnica: Enézio de Almeida *Revisão:* Josemar de Souza Pinto *Capa:* Wesley Mendonça

Diagramação para e-book: Yuri Freire

CIP-Brasil. Catalogação-na-Publicação

Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

L585p

Lennox, John C.

Por que a ciência não consegue enterrar deus

[recurso eletrônico] / John Lennox ; tradução

Almiro Pisetta. - 1. ed. - São Paulo : Mundo

Cristão, 2016.

recurso digital

Tradução de: God's undertaker Formato: epub Requisitos do sistema: adobe digital editions Modo de acesso: world wide web ISBN 978-85-433-0182-2 (recurso eletrônico)

1. Deus. 2. Fé. 3. Religião e ciência. 4. Livros eletrônicos. I. Título.

16-35155 CDD: 248.4
CDU: 27-584

Índices para catálogo sistemático:

1. Religião e ciência 215
2. Categoria: Cristianismo & Sociedade

Publicado no Brasil com todos os direitos reservados por: Editora Mundo Cristão

Rua Antônio Carlos Tacconi, 79, São Paulo, SP, Brasil, CEP 04810-020

Telefone: (11) 2127-4147

www.mundocristao.com.br

1ª edição eletrônica: outubro de 2016

Para Sally

*Sem seu amor, incentivo e apoio, este livro
— e muito mais — jamais seria concluído.*

SUMÁRIO

Prefácio

- 1 GUERRA DE COSMOVISÕES
- 2 O ESCOPO E OS LIMITES DA CIÊNCIA
- 3 REDUÇÃO, REDUÇÃO, REDUÇÃO...
- 4 UNIVERSO DE *DESIGN* INTENCIONAL?
- 5 BIOSFERA PROJETADA?
- 6 A NATUREZA E O ESCOPO DA EVOLUÇÃO
- 7 A ORIGEM DA VIDA
- 8 O CÓDIGO GENÉTICO E SUA ORIGEM
- 9 QUESTÕES DE INFORMAÇÃO
- 10 A MÁQUINA DOS MACACOS
- 11 A ORIGEM DA INFORMAÇÃO
- 12 VIOLAÇÃO DA NATUREZA? O LEGADO DE DAVID HUME

Epílogo — Além da ciência, mas não além da razão

Bibliografia

PREFÁCIO

“Qual é o significado de tudo isto?”

Richard Feynman

Por que existe algo em vez de nada? Por que, especificamente, existe o Universo? De onde ele veio e para onde está indo, se é que está indo nalguma direção? Ele mesmo é a realidade suprema por trás da qual nada existe, ou existe alguma coisa “além” dele? Podemos perguntar com Richard Feynman: “Qual é o significado de tudo isto?” Ou será que Bertrand Russell estava certo quando disse que “O Universo simplesmente está ali, e isso é tudo”?

Essas perguntas não perderam nada de seu poder de incendiar a imaginação humana. Estimulados pelo desejo de escalar os picos do Everest do conhecimento, os cientistas já nos proporcionaram descobertas espetaculares da natureza do Universo em que vivemos. Na escala da grandeza inimaginável, o telescópio Hubble transmite imagens estupendas dos céus lá da sua órbita, muito além da atmosfera. Na escala da pequenez inimaginável, o microscópio de tunelamento por varredura põe a descoberto a incrivelmente complexa biologia molecular do mundo vivo, com suas macromoléculas ricas em informações e suas fábricas de proteínas microminiaturais, cuja complexidade e precisão fazem com que até as avançadas tecnologias humanas, em comparação, pareçam grosseiras.

Será que nós e o Universo, com sua profusão de beleza galáctica e refinada complexidade biológica, nada mais somos que o produto de forças irracionais agindo, de uma forma desgovernada, sobre matérias e energias irracionais, como sugerem os chamados novos ateus, liderados por Richard Dawkins? Será que, em última análise, a vida humana é apenas uma confessadamente improvável, mas mesmo assim fortuita, combinação de átomos dentre muitas outras possíveis? Seja

como for, como poderíamos de qualquer modo ser especiais, uma vez que agora sabemos que habitamos num minúsculo planeta, que gira em torno de uma estrela medíocre, perdida numa ramificação distante de uma galáxia espiralada, que contém milhões de estrelas semelhantes, uma galáxia que é apenas uma dentre outros bilhões de galáxias distribuídas pela vastidão do espaço?

Mais ainda, dizem alguns, já que certas propriedades básicas do nosso Universo, como o poder das forças fundamentais da natureza, e a quantidade de dimensões observáveis de espaço e tempo resultam de efeitos aleatórios que atuam na origem do Universo, então, com certeza, é bem possível que existam outros universos com estruturas muito diferentes. Será que o nosso Universo é o único nesse vasto conjunto de universos paralelos eternamente separados entre si? Não seria, portanto, absurdo sugerir que os seres humanos têm alguma importância suprema? A medida deles num multiverso pareceria efetivamente reduzida a zero.

Sendo assim, do ponto de vista intelectual, seria um absurdo exercício de nostalgia relembrar os primórdios da ciência moderna, quando cientistas como Bacon, Galileu, Newton e Clerk Maxwell, por exemplo, acreditavam num Deus criador inteligente, de cujo cérebro nascera o cosmos. A ciência avançou afastando-se desse pensamento primitivo, assim nos dizem. Deus foi posto de lado, morto e depois sepultado pelas onipresentes explicações científicas. Deus não se mostrou mais substancial do que o sorriso de um gato de Cheshire cósmico. Ao contrário do gato de Schrödinger, Deus não é nenhuma superposição espectral do morto e vivo — ele sem dúvida está morto. Além disso, todo o processo de sua morte mostra que qualquer tentativa de reintroduzir Deus vai provavelmente atrapalhar o progresso da ciência. Podemos agora ver com mais clareza do que nunca que o naturalismo — a concepção de que a natureza é tudo o que existe, de que não há nenhuma transcendência — reina soberano.

Peter Atkins, professor de Química da Universidade de Oxford, embora reconheça o elemento religioso na história da origem da ciência, defende esse ponto de vista com vigor característico:

A ciência, o sistema de crenças muito bem fundamentado em conhecimentos reproduzíveis publicamente compartilhados, emergiu da religião. À medida que a ciência foi abandonando sua crisálida para

transformar-se na borboleta de hoje, ela conquistou todo o terreno. Não há motivo para supor que a ciência não possa tratar de todos os aspectos da existência. Somente os religiosos — entre os quais não incluem apenas os preconceituosos, mas também os mal informados — esperam que exista um canto escuro do universo físico, ou do universo da experiência, que a ciência não pode nunca esperar esclarecer. Mas a ciência jamais encontrou uma barreira, e as únicas razões para supor que o reducionismo vai fracassar são o pessimismo da parte dos cientistas e o medo nas mentes dos religiosos.¹

Um congresso realizado em 2006 no Instituto Salk de Ciências Biológicas, em La Jolla, na Califórnia, debateu o tema “Além da crença: ciência, religião, razão e sobrevivência”. Discutindo se a ciência deveria descartar a religião, o prêmio Nobel Steven Weinberg disse: “O mundo precisa acordar do longo pesadelo da religião [...]. Nós cientistas devemos fazer tudo o que nos seja possível para enfraquecer o domínio da religião, e esse talvez seja de fato nosso maior legado para a civilização”. Sem causar nenhuma surpresa, Richard Dawkins foi ainda mais longe: “Estou cheio até as tampas do respeito que, por meio de uma lavagem cerebral, fomos induzidos a nutrir pela religião”.

Mesmo assim, mesmo assim... Isso é realmente verdadeiro? Deveriam todas as pessoas religiosas ser rejeitadas por serem preconceituosas e mal informadas? Afinal de contas, algumas dentre elas são cientistas laureados com o prêmio Nobel. Será verdade que elas de fato confiam cegamente que um dia será descoberto um canto escuro do Universo que a ciência nunca poderá iluminar? Com certeza essa não é uma descrição justa ou verdadeira da maioria dos pioneiros da ciência, que, como Kepler, alegavam que era exatamente sua convicção da existência de um Criador que inspirava sua ciência a empreender voos cada vez mais altos. Para eles, eram os cantos escuros do Universo *de fato* iluminados pela ciência que ofereciam amplas evidências da engenhosidade de Deus.

E que dizer da biosfera? Sua intrincada complexidade é de fato apenas *aparentemente* projetada, como Richard Dawkins, forte aliado das convicções de Peter Atkins, acredita? A racionalidade realmente se desenvolve mediante processos naturais desgovernados que, coagidos pelas leis da natureza, atuam de alguma forma aleatória sobre os materiais básicos do Universo? A solução do problema corporalmente consiste apenas no fato de que a mente racional “emergiu” de um corpo irracional mediante processos irracionais desgovernados?

Questões sobre o *status* dessa história naturalista não desaparecem com facilidade, como o nível do interesse público demonstra. Sendo assim, seria o naturalismo de fato exigido pela ciência? Ou será que é simplesmente concebível que o naturalismo seja uma filosofia adicionada à ciência, mais do que algo imposto por ela? Alguém poderia ousar perguntar se o naturalismo não seria talvez uma expressão de fé, semelhante à fé religiosa. Quem assim pensasse poderia no mínimo ser perdoado, considerando-se a forma como são tratados os que ousam levantar questões desse gênero. Como os hereges religiosos de outrora, eles podem sofrer uma forma de martírio, representada pelo corte de suas bolsas de pesquisa.

Atribui-se a Aristóteles a afirmação de que, para obter sucesso, precisamos fazer as perguntas certas. Porém, é arriscado fazer certas perguntas — e ainda mais arriscado tentar responder a elas. Mesmo que correr esse tipo de risco seja próprio do espírito e dos interesses da ciência. De uma perspectiva histórica, esse não é um ponto controverso em si mesmo. Na Idade Média, por exemplo, a ciência precisou livrar-se de certos aspectos da filosofia aristotélica antes de poder realmente ganhar impulso. Aristóteles havia pensado que a partir da Lua e além dela tudo era perfeição e, uma vez que o movimento perfeito, a seu ver, tinha de ser circular, os planetas e as estrelas moviam-se em círculos perfeitos. Abaixo da Lua o movimento era linear e havia imperfeição. Essa concepção dominou o pensamento durante séculos. Depois Galileu observou através de seu telescópio e viu os ásperos contornos das crateras lunares. O Universo havia falado, e parte da dedução de Aristóteles referente a seu conceito *a priori* de perfeição caiu por terra.

Mas Galileu ainda estava obcecado com os círculos de Aristóteles: “Para a manutenção da perfeita ordem entre as partes do Universo, é necessário dizer que corpos em movimento só se deslocam de forma circular”.² Todavia, também os círculos estavam condenados. Coube a Kepler — baseado em sua análise das diretas e meticulosas observações da órbita de Marte, feitas por seu predecessor como matemático da corte em Praga, Tycho Brahe — dar o corajoso passo, sugerindo que as observações astronômicas tinham mais valor comprobatório do que cálculos baseados na teoria *a priori* de que o movimento planetário deve ser circular. O resto, como se diz, é história. Kepler fez a sugestão inovadora de que os planetas se movimentam em elipses “perfeitamente” iguais em torno do Sol em um dos focos,

visão que mais tarde foi esclarecida de modo brilhante pela lei do inverso do quadrado da atração gravitacional de Newton, que condensou todos esses desenvolvimentos numa fórmula refinada e espantosamente breve. Kepler havia mudado a ciência para sempre, desatrelando-a da inadequada filosofia a que fora confinada durante séculos. Seria, talvez, um pouco presunçoso supor que um passo libertador como esse nunca mais precisará ser dado.

Contra isso cientistas como Atkins e Dawkins argumentarão que, desde os tempos de Galileu, Kepler e Newton, a ciência vem mostrando um crescimento exponencial e não há evidências de que a filosofia do naturalismo, com a qual a ciência hoje está tão intimamente relacionada (pelo menos na cabeça de muitos), seja inadequada. De fato, na opinião deles, o naturalismo serve apenas para promover o avanço da ciência, que agora pode seguir em frente livre do estorvo da bagagem mitológica que, no passado, muitas vezes, a deteve. Argumentar-se-á que o grande mérito do naturalismo é que ele não pode inibir a ciência, pela simples razão de que acredita na supremacia do método científico. É a única filosofia de total compatibilidade com a ciência, essencialmente por definição.

Mas será que o caso é realmente esse? Galileu com certeza julgava a filosofia aristotélica cientificamente inibidora em sua prescrição *a priori* de como o Universo devia ser. Mas nem Galileu, nem Newton, nem de fato a maioria das grandes figuras científicas que contribuíram para a meteórica ascensão da ciência na sua época achavam que a crença num Deus criador fosse inibidora nesse sentido. Longe disso, eles a consideravam positivamente estimulante: na verdade, para muitos deles, ela era a principal motivação para a investigação científica. Sendo assim, a veemência do ateísmo de alguns autores contemporâneos levaria alguém a perguntar: Por que eles estão agora tão convencidos de que o ateísmo é a única posição intelectualmente defensável? É realmente verdade que no campo da ciência tudo aponta para o ateísmo? A ciência e o ateísmo são companheiros tão naturais?

Não é bem assim, diz o eminente filósofo britânico Antony Flew, que por muitos anos foi um dos principais defensores do ateísmo. Numa entrevista à BBC,³ ele declarou que uma superinteligência é a única explicação da origem da vida e da complexidade da natureza.

O debate do *design* inteligente

Essa declaração, feita por um pensador do calibre de Flew, criou uma nova onda de interesse pela intensa e às vezes acalorada discussão sobre o *design* inteligente. Pelo menos em parte, o calor do debate resulta do fato de que, para muitos, o termo “*design* inteligente” parece transmitir uma relativamente recente atitude criptocriacionista e anticientífica, centrada sobretudo no ataque à biologia evolutiva. Isso quer dizer que o termo “*design* inteligente” teve uma sutil mudança de significado, o que trouxe, em consequência, o perigo do sequestro do debate sério.

Agora o *design* inteligente soa a alguns ouvidos como uma expressão curiosa, porque em geral pensamos num *design*, ou seja, num projeto, como o resultado de uma inteligência — e nesse caso o adjetivo “inteligente” é redundante. Portanto, se nós simplesmente substituirmos a expressão por “*design*” ou “causação inteligente”, então estaremos falando de um respeitável conceito da história do pensamento. Pois o conceito de que existe uma causa inteligente por trás do Universo, longe de ser recente, é tão antigo quanto a própria filosofia e a própria religião. Em segundo lugar, antes de tratarmos da questão de saber se o *design* inteligente é um criptocriacionismo, precisamos evitar outro potencial equívoco analisando o significado do próprio termo “criacionismo”, pois seu significado também sofreu mudanças. “Criacionismo” costumava denotar simplesmente a crença de que existia um Criador. Todavia, o termo passou agora a significar não apenas a crença num Criador, mas também o compromisso com todo um conjunto adicional de ideias, dentre as quais a que se destaca com nitidez é a interpretação particular de Gênesis, sustentando que a Terra existe há apenas alguns milhares de anos. A mudança do significado de “criacionismo” ou “criacionista” teve três consequências muito negativas. Em primeiro lugar, ela polariza a discussão e oferece um alvo fácil àqueles que, sem maiores discussões, descartam qualquer conceito de causação inteligente do Universo. Em segundo lugar, ela não faz justiça ao fato de que há uma vasta divergência de opiniões na interpretação do relato de Gênesis, mesmo entre os pensadores cristãos, que atribuem uma autoridade final ao registro bíblico. Finalmente, ela obscurece o objetivo (original) do emprego do termo “*design* inteligente”, que é o de estabelecer uma distinção muito importante entre o reconhecimento do *design* (projeto) e a identificação do *designer* (arquiteto).

Essas são questões diferentes. A segunda delas é essencialmente teológica, e a maioria das pessoas concorda que ela se situa fora do âmbito da ciência. A razão de estabelecer a distinção é abrir caminho para indagar se existe algum modo pelo qual a ciência possa nos ajudar a responder à primeira questão. É, portanto, lamentável que essa distinção entre duas questões radicalmente diferentes seja sempre obscurecida pela acusação de que “*design* inteligente” é sinônimo de “criptocriacionismo”.

A pergunta, muitas vezes repetida, indagando se o *design* inteligente é ciência pode, até certo ponto, causar confusão, o que certamente acontece se entendermos o termo “*design* inteligente” em seu sentido original. Suponhamos que tivéssemos de fazer as perguntas paralelas: O teísmo é ciência? O ateísmo é ciência? A maioria das pessoas daria uma resposta negativa. Mas se devêssemos agora dizer que aquilo em que estamos interessados é saber se existe alguma evidência científica em favor do teísmo (ou em favor do ateísmo), então teríamos provavelmente de enfrentar a seguinte réplica: Então, por que você não disse isso?

Uma forma de responder à pergunta se o *design* (inteligente) é ou não é ciência consiste em reinterpretá-la assim: Há alguma evidência científica para o *design*? Se é dessa forma que a pergunta deveria ser entendida, então ela deveria ser formulada desse modo, para evitar o tipo de equívoco mostrado pela declaração feita no julgamento de Dover, de que “o DI é uma discussão teológica interessante, mas não é ciência”.⁴ De fato, no filme-documentário *Expelled* [Expulso] (abril de 2008), o próprio Richard Dawkins parece aceitar que se poderia investigar cientificamente se a origem da vida refletiu processos naturais ou se ela foi o provável resultado da intervenção de uma fonte externa, inteligente.

Num artigo fascinante, “Educação pública e *design* inteligente”,⁵ Thomas Nagel, de Nova York, eminente professor ateu de Filosofia, escreve:

Os propósitos e as intenções de Deus, se é que existe um deus, e a natureza de sua vontade não são assuntos possíveis de uma teoria ou explicação científica. Mas isso não implica que não possa haver comprovação científica pró ou contra a intervenção de uma causa semelhante não regida por uma lei na ordem natural.⁶

Baseando-se em suas leituras de obras como a de Michael Behe, *Edge of Evolution* [O limite da evolução] (Behe foi testemunha no julgamento de Dover), ele relata que um *design* inteligente “não parece depender de distorções generalizadas das evidências e das desanimadoras incoerências de sua interpretação”.⁷ Sua ponderada avaliação é que o *design* inteligente não se baseia na suposição de que ele está “imune a evidências empíricas” da forma que os que acreditam no sentido bíblico literal creem que a Bíblia está imune a evidências contrárias a ela, e ele conclui que “o DI difere muito da ciência da criação”.⁸

O professor Nagel também diz que ele “há muito tempo é cético em relação às alegações da teoria evolucionista tradicional de ser ela o relato completo sobre a história da vida”.⁹ Ele afirma que é “difícil encontrar na literatura disponível as bases” para essas alegações. Na opinião dele, as “evidências atualmente disponíveis” não chegam “nem perto” de estabelecer “quantidade suficiente de padrões dos mecanismos evolucionários para explicar toda a evolução da vida”.¹⁰

Ora, como bem se sabe, autores como Peter Atkins, Richard Dawkins e Daniel Dennett argumentam que há uma forte comprovação científica em favor do ateísmo. Por isso, eles se sentem satisfeitos de criar uma argumentação científica em defesa do que é, no fim das contas, uma posição metafísica. Eles são os que menos fundamentos têm para opor-se aos que empregam evidências científicas para sustentar a posição metafísica oposta do *design* teísta. Naturalmente, tenho plena consciência de que a reação imediata da parte de alguns será de que não há argumentação alternativa no caso. Todavia, essa conclusão poderia simplesmente ser um pouco precipitada.

Outra maneira de interpretar a questão de o *design* inteligente ser ou não ciência é perguntar se sua hipótese pode levar a hipóteses cientificamente verificáveis. Veremos mais adiante que há duas áreas principais nas quais uma hipótese desse gênero já obteve resultados: a inteligibilidade racional do Universo e o começo do Universo.

Outra dificuldade com o termo “*design* inteligente” é que o próprio uso da palavra *design* está associado de forma insolúvel, na mente de algumas pessoas, ao mecanismo do Universo de Newton, que já foi cientificamente ultrapassado por Einstein. Mais do que isso, ele implica lembranças de Paley e de seus argumentos do

século 19 a favor do *design*, que muitos julgam demolidos por David Hume. Sem prejudicar essa última questão, talvez fosse mais sensato, como já foi sugerido, falar de causação inteligente ou de origem inteligente, em vez de *design* inteligente.

Desenvolvi os argumentos apresentados neste livro em palestras, seminários e debates em muitos países. Embora acredite que ainda há muito trabalho a fazer, ante a insistência de muitos que participaram desses eventos, tentei organizar meus argumentos na forma de um livro deliberadamente breve. Isso se deveu à sugestão de que o que se fazia necessário era uma introdução concisa às principais questões que pudessem constituir uma base para maiores discussões e pesquisa de literatura mais detalhada. Sinto-me grato pelo grande número de perguntas, comentários e críticas que me ajudaram nesta tarefa, mas é óbvio que me considero o único responsável pelas impropriedades que restaram.

Alguns comentários sobre método são adequados. Tento situar a discussão no contexto do debate contemporâneo como eu o entendo. São frequentes as citações extraídas de importantes cientistas e pensadores, no intuito de apresentar um cenário bem definido do que de fato estão dizendo os que se destacam na discussão. Tenho, todavia, consciência de que sempre existe o perigo de, ao fazer citações fora do contexto, não apenas deixar de ser justo com quem é citado, mas também de, com a injustiça, talvez distorcer a verdade. Espero ter conseguido evitar esse perigo potencial.

Minha menção da verdade me leva a temer que alguns adeptos do pós-modernismo sejam tentados a não continuar a leitura deste livro, a menos que naturalmente sintam a curiosidade de ler (e talvez até de tentar desconstruir) um texto escrito por alguém que realmente acredita na verdade. De minha parte, confesso que considero curioso o fato de que pessoas que alegam a inexistência de algo como a verdade esperem que eu acredite na verdade do que elas estão dizendo! Talvez eu não as entenda, mas elas parecem eximir-se de sua regra geral de que não existe isso que se chama verdade quando se dirigem a mim em suas falas ou seus escritos. No fim das contas, elas acabam acreditando na verdade.

Seja como for, os cientistas fazem claras apostas na verdade. Se assim não fosse, por que se preocupariam com a ciência? E é precisamente porque acredito na categoria da verdade que tentei usar citações que me parecem representar bem uma posição

geral do autor, em vez de citar alguma declaração feita por algum autor num dia de folga — qualquer um de nós pode ser culpado por esse tipo de infelicidade. No fim, devo deixar que o leitor julgue se consegui bom êxito ou não.

Que dizer da parcialidade? Ninguém escapa dela — nenhum autor, nenhum leitor. Somos todos tendenciosos no sentido de que todos temos uma cosmovisão que consiste em nossa resposta, ou uma resposta parcial, às perguntas que o Universo e a vida nos apresentam. Nossa cosmovisão talvez não seja formulada de modo claro ou sequer consciente, mas mesmo assim ela está lá. Nossa cosmovisão é obviamente moldada pela experiência e pela reflexão. Ela pode mudar e de fato muda — quem dera com base em sólidas evidências.

A questão central neste livro, no fim das contas, é, em essência, uma questão de visão de mundo: que cosmovisão se coaduna melhor com a ciência — o teísmo ou o ateísmo? A ciência sepultou ou não sepultou Deus? Vejamos aonde as evidências vão dar.

GUERRA DE COSMOVISÕES

“Ciência e religião não podem reconciliar-se.”

Peter Atkins

“Todos os meus estudos científicos [...] confirmam minha fé.”

Sir Ghillelan Prance, FRS

“Na próxima ocasião em que alguém lhe disser que algo é verdadeiro, por que não lhe responder: ‘Que tipo de evidências disso existem?’? E se não houver uma boa resposta, espero que você pense com muito cuidado antes de acreditar numa só palavra do que está ouvindo.”

Richard Dawkins, FRS

O ÚLTIMO PREGO NO CAIXÃO DE DEUS?

Há uma impressão popular muito difundida de que cada avanço científico é mais um prego no caixão de Deus. É uma impressão alimentada por influentes pensadores da ciência. Peter Atkins, professor de Química da Universidade de Oxford, escreve:

A humanidade deve aceitar que a ciência eliminou a justificativa da crença num propósito cósmico, e qualquer sobrevivência desse propósito inspira-se apenas no sentimento.¹

Ora, não está muito claro como a ciência, que, como se acredita tradicionalmente, nem sequer trata de questões de propósito (cósmico), poderia de fato fazer algo desse gênero, como veremos adiante. O que está muito claro é que Atkins, de um só golpe, reduz a fé em Deus não apenas a um sentimento, mas a um sentimento que se opõe à ciência. Atkins não está só. Para não ficar para trás, Richard Dawkins vai além. Ele considera a fé em Deus um mal a ser eliminado.

Está na moda tornar-se apocalíptico acerca da ameaça para a humanidade apresentada pelo vírus da aids, pelo mal da “vaca louca” e por muitas outras doenças, mas eu acho natural argumentar que a *fé* constitui um dos grandes males do mundo, comparável ao vírus da varíola, só que mais difícil de erradicar. A *fé*, sendo uma crença que não se baseia em evidências, é o principal vício de qualquer religião.²

Mais recentemente, a *fé*, na opinião de Dawkins, graduou-se (se é que esse é o termo correto), deixando de ser um vício para tornar-se uma ilusão. Em seu livro *Deus, um delírio*³ ele cita Robert Pirsig, autor de *Zen e a arte da manutenção de motocicletas*: “Quando um indivíduo sofre de um delírio, chama-se isso de insanidade. Quando muita gente sofre de um delírio, chama-se isso de religião”. Para Dawkins, Deus não é apenas uma ilusão; é uma ilusão perniciosa.

Visões como essa se situam num ponto extremo de um grande gráfico de posições, e seria um erro pensar que elas sejam típicas. Muitos cientistas não se sentem nada satisfeitos com essa militância, sem mencionar os traços repressores, até totalitários, dessas visões. Todavia, como sempre acontece, são as visões extremistas que chamam a atenção do público e são expostas na mídia, e o resultado disso é que muita gente conhece essas visões e é afetada por elas. Seria, portanto, uma leviandade ignorá-las. Devemos levá-las a sério.

Considerando-se o que ele diz, está claro que uma das coisas que geraram a hostilidade de Dawkins em relação à *fé* em Deus é a (lamentável) impressão que adquiriu de que, enquanto “a crença científica se baseia em evidências publicamente verificáveis, a *fé* religiosa não apenas carece de evidências; sua independência de evidências é sua alegria, proclamada do alto dos telhados”.⁴ Em outras palavras, ele considera toda *fé* religiosa como *fé* cega. Bem, se isso é o que ela é, talvez mereça ser comparada à varíola. Todavia, seguindo o conselho do próprio Dawkins, perguntamos: Onde estão as evidências de que a *fé* religiosa não se baseia em evidências? Ora, é público e notório que, infelizmente, há pessoas que professam sua *fé* em Deus e adotam um evidente ponto de vista obscurantista e anticientífico. A atitude delas desonra Deus e deve ser deplorada. Talvez Richard Dawkins tenha tido a má sorte de cruzar com uma multidão demasiado grande dessas pessoas.

Mas isso não altera o fato de que o cristianismo mais comum vai insistir que a fé e as evidências são inseparáveis. De fato, a fé é uma resposta a evidências, não um alegrar-se na ausência de evidências. O apóstolo cristão João escreve em sua biografia de Jesus: “Mas estes [sinais] foram escritos para que vocês creiam...”.⁵ Isto é, ele entende que o que ele está escrevendo deve ser considerado como parte das provas nas quais se baseia a fé. O apóstolo Paulo diz o que muitos dos pioneiros da ciência moderna acreditavam, isto é, que a própria natureza faz parte das evidências da existência de Deus:

Pois desde a criação do mundo os atributos invisíveis de Deus, seu eterno poder e sua própria divindade, têm sido vistos claramente, sendo compreendido por meio das coisas criadas, de forma que tais homens são indesculpáveis.⁶

Não faz parte da visão bíblica exigir que se acredite em coisas sem que haja nenhuma evidência. Exatamente como acontece na ciência, fé, razão e provas caminham juntas. A definição de fé apresentada por Dawkins como uma “fé cega” acaba sendo, portanto, o exato oposto da fé definida pela Bíblia. É curioso o fato de que ele não parece ter consciência da discrepância. Seria isso uma consequência de sua própria fé cega?

Assim, a idiossincrática definição de fé dada por Dawkins nos oferece um surpreendente exemplo do exato tipo de pensamento que ele afirma detestar — o pensamento que não se baseia nas evidências. Pois, mostrando uma assustadora incoerência, as evidências são exatamente aquilo que ele deixa de apresentar em defesa de sua alegação de que a alegria da fé resulta do fato de ela não depender de evidências. E a razão pela qual ele não apresenta essas evidências não é difícil de achar — elas não existem. Não se requer muito esforço para averiguar que nenhum sério intelectual ou estudioso da Bíblia apoiaria a definição de fé apresentada por Dawkins. Francis Collins diz que essa definição “com certeza não descreve a fé da maioria dos fiéis da história, nem da maioria dos que conheço pessoalmente”.⁷

O argumento de Collins é importante porque mostra que, rejeitando toda fé como cega, os novos ateus estão minando seriamente sua própria credibilidade. Como diz

John Haught:

Um único corvo branco é suficiente para mostrar que nem todos os corvos são pretos; assim, não há dúvida de que a existência de inúmeros fiéis que rejeitam a simplista definição de fé dos novos ateus é suficiente para questionar a aplicabilidade de suas críticas dirigidas a uma significativa parte da população religiosa.⁸

Alister McGrath,⁹ em sua recente e muito acessível avaliação do posicionamento de Dawkins, ressalta que esse autor deixou evidentemente de ocupar-se com quaisquer pensadores cristãos sérios. Que devemos então pensar de sua excelente máxima abaixo:

Na próxima ocasião em que alguém lhe disser que algo é verdadeiro, por que não lhe responder: “Que tipo de evidências disso existem?” E se não houver uma boa resposta, espero que você pense com muito cuidado antes de acreditar numa só palavra do que está ouvindo.¹⁰

Facilmente seria perdoado quem caísse na forte tentação de aplicar a máxima de Dawkins ao próprio autor — e não acreditar numa só palavra do que ele está dizendo.

Mas Dawkins não é o único na defesa da ideia de que a fé em Deus não se baseia em nenhum tipo de evidência. A experiência mostra que esse é um fato relativamente comum na comunidade científica, embora possa ser bem formulado de um modo um pouco diferente. Ouve-se muitas vezes, por exemplo, que a fé em Deus “pertence ao domínio privado, ao passo que o compromisso científico pertence ao domínio público”, que “a fé em Deus é uma espécie diferente da fé que exercemos na ciência” — em suma, é uma “fé cega”. Teremos ocasião de analisar essa questão mais de perto no capítulo 4, na seção sobre a inteligibilidade racional do Universo.

Em primeiro lugar, entretanto, vamos formular pelo menos uma vaga ideia do estado da crença/descrença em Deus na comunidade científica. Um dos levantamentos mais interessantes a esse respeito é o que foi conduzido em 1996 por Edward Larsen e Larry Witham e relatado na revista *Nature*.¹¹ Pois o levantamento

deles foi uma repetição de um levantamento feito em 1916 pelo professor Leuba, no qual mil cientistas (escolhidos ao acaso da edição de 1910 da *American Men of Science*) foram questionados se acreditavam em um Deus que ouve orações e na imortalidade pessoal — o que é algo, note-se bem, muito mais específico do que acreditar em alguma espécie de ser divino. A taxa de resposta foi de 70%, dos quais 41,8% disseram sim, 41,5% disseram não e 16,7% eram agnósticos. Em 1996, o índice de resposta foi de 60%, dos quais 39,6% disseram sim, 45,5% disseram não e 14,9% eram agnósticos.¹² Os dados estatísticos receberam diferentes tratamentos na imprensa, com base no princípio meio cheio, meio vazio. Alguns os usaram como provas da sobrevivência da crença; outros, como provas da constância da descrença. Talvez a coisa mais surpreendente seja que houve uma mudança relativamente pequena na proporção de crentes em relação a descrentes durante aqueles oitenta anos de crescimento do conhecimento científico, fato que faz nítido contraste com a percepção pública dominante.

Um levantamento similar mostrou que o percentual de ateus é mais alto nas camadas superiores da ciência. Larsen e Witham mostraram, em 1998,¹³ que, dentre os cientistas mais importantes dentro da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos que responderam ao questionário, 72,2% eram ateus, 7% acreditavam em Deus e 20,8% eram agnósticos. Infelizmente não temos dados estatísticos de 1916 para ver se essas proporções mudaram ou não de lá para cá, embora saibamos que mais de 90% dos fundadores da Royal Society da Inglaterra eram teístas.

Agora, como interpretar essas estatísticas é uma questão complexa. Larsen, por exemplo, também descobriu que, para os níveis de renda acima dos 150 mil dólares por ano, a crença em Deus cai de modo significativo — uma tendência que não se restringe especialmente aos membros da comunidade científica.

Quaisquer que sejam as implicações desses dados estatísticos, certamente tais levantamentos oferecem evidências suficientes de que Dawkins pode bem estar certo acerca da dificuldade em realizar sua tarefa que soa ameaçadoramente totalitária de erradicar a fé em Deus entre os cientistas. Pois, somando-se aos quase 40% dos que acreditavam em Deus na pesquisa, tem havido e há alguns cientistas eminentes que de fato creem em Deus — destacando-se Francis Collins, atual diretor do Projeto

Genoma Humano; o professor Bill Philips, ganhador do prêmio Nobel de Física em 1997; *sir* Brian Heap, membro e ex-vice-presidente da Royal Society; e *sir* John Houghton, FRS, ex-diretor do Serviço Meteorológico Britânico, além de co-presidente do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas e atual diretor da Organização John Ray, uma instituição assistencial ligada a questões ambientais, para mencionar apenas alguns.

É claro que nosso problema não será resolvido por estatísticas, por mais interessantes que elas possam ser. Certamente a confissão de fé em Deus, mesmo quando feita por eminentes cientistas, não parece exercer nenhum efeito modulador sobre os tons estridentes empregados por Atkins, Dawkins e outros que orquestram sua guerra contra Deus em nome da ciência. Talvez fosse mais correto dizer que eles estão convencidos não de que a ciência está em guerra com Deus, mas de que a guerra já acabou e a ciência obteve a vitória final. O mundo simplesmente precisa ser informado de que, ecoando Nietzsche, Deus morreu e a ciência o sepultou. Seguindo essa linha, Peter Atkins escreve:

Ciência e religião não podem reconciliar-se, e a humanidade deveria começar a apreciar o poder de sua cria e afastar todas as tentativas de acordo. A religião fracassou, e seus fracassos permanecem expostos. A ciência, com sua bem-sucedida busca de competência universal por meio da identificação do mínimo, o supremo deleite do intelecto, deveria ser reconhecida como rainha.¹⁴

Essa é uma linguagem triunfalista. Mas será que o triunfo está de fato garantido? Que religião fracassou, e em que nível? Embora a ciência seja realmente um deleite, ela será mesmo o supremo deleite do intelecto? A música, a arte, a literatura, o amor e a verdade não têm nada a ver com o intelecto? Posso ouvir o crescente coro de protesto das humanidades.

Mais ainda, o fato de existirem cientistas que parecem estar em guerra contra Deus não significa exatamente que a própria ciência esteja em guerra contra Deus. Por exemplo, alguns músicos são ateus militantes. Mas isso significa que a música em si mesma está nessa guerra? De modo algum. A ideia aqui exposta pode ser expressa da seguinte forma: *afirmações de cientistas não são necessariamente afirmações da ciência*. Também poderíamos acrescentar que essas afirmações não são necessariamente

verdadeiras; embora o prestígio da ciência seja tanto que elas muitas vezes, só por isso, são tomadas como tais. Por exemplo, as asserções de Atkins e Dawkins, com as quais começamos, se encaixam nessa categoria. Não são afirmações científicas, mas sim expressões de crença pessoal, na verdade de fé pessoal — não sendo no fundo diferentes (embora sejam visivelmente menos tolerantes) do que muitas expressões do tipo de fé que Dawkins deseja de modo expresso erradicar. Naturalmente, o fato de as citadas asserções de Atkins e Dawkins serem afirmações de fé não significa por si só que sejam falsas; mas, isso sim, que elas não devem ser tratadas como se fossem fatos autorizados pela ciência. É preciso investigar em que categoria elas se encaixam e, o que é mais importante, investigar se são verdadeiras ou não.

Antes de avançar, precisamos, todavia, equilibrar um pouco as contas, citando alguns eminentes cientistas que de fato acreditam em Deus. *Sir John Houghton, FRS*, escreve:

Nossa ciência é a ciência de Deus. Ele é responsável por toda a história científica [...]. A notável ordem, consistência, confiabilidade e a fascinante complexidade presentes na descrição científica do Universo refletem a ordem, consistência, confiabilidade e complexidade da atividade de Deus.¹⁵

Sir Ghilleen Prance, FRS, ex-diretor dos Jardins de Kew, expressa de forma igualmente clara a sua fé:

Acredito há muitos anos que Deus é o grande arquiteto por trás de toda a natureza [...]. Todos os meus estudos científicos a partir daquele tempo confirmaram minha fé. Considero a Bíblia como minha principal fonte de autoridade.¹⁶

Mais uma vez repito: as afirmações que acabam de ser apresentadas não são afirmações científicas, mas afirmações de crença pessoal. Deve-se notar, porém, que elas contêm certas sugestões em relação às evidências que poderiam ser aduzidas para sustentar essa crença. Temos assim a interessante situação em que, de um lado, intelectuais naturalistas nos dizem que a ciência eliminou Deus e, do outro lado, teístas dizendo-nos que a ciência confirma sua fé em Deus. As duas posições são

defendidas por cientistas muito competentes. O que significa isso? Bem, significa com certeza que é uma atitude demasiado simplista pressupor que ciência e fé em Deus são inimigas, e sugere que valeria a pena explorar qual é exatamente a relação entre ciência e ateísmo e entre ciência e teísmo. Em particular, qual dessas duas cosmovisões diametralmente opostas (ateísmo e teísmo) tem de fato o apoio da ciência?

Começamos pela história da ciência.

AS RAÍZES ESQUECIDAS DA CIÊNCIA

No âmago de toda ciência está a convicção de que o Universo é ordenado. Sem essa profunda convicção, a ciência não seria possível. Temos então o direito de perguntar: de onde vem essa convicção? Melvin Calvin, prêmio Nobel de Bioquímica, parece ter poucas dúvidas acerca de sua origem:

Quando tento discernir a origem dessa convicção, tenho a impressão de detectá-la na noção básica descoberta 2 ou 3 mil anos atrás e enunciada pela primeira vez no mundo ocidental pelos antigos hebreus: ou seja, que o Universo é governado por um único Deus e não é o produto dos caprichos de muitos deuses, cada um governando seu próprio espaço segundo suas próprias leis. Essa visão monoteísta parece ser o fundamento histórico da ciência moderna.¹⁷

Isso é surpreendente, se pensarmos que é comum na literatura, primeiro, reconhecer as raízes da ciência contemporânea lá nos gregos do século 6 a.C. e, depois, mostrar que, para possibilitar o avanço da ciência, a visão grega teve de ser esvaziada de seu conteúdo politeísta. Voltaremos a esse último ponto mais adiante. Aqui pretendemos apenas sublinhar que, embora os gregos, sob muitos aspectos, certamente tenham sido os primeiros a praticar a ciência mais ou menos da forma que a entendemos hoje, a implicação do que Melvin Calvin está dizendo é que a visão real do Universo que mais ajudou a ciência, a saber, a visão hebraica de que ele foi criado e é sustentado por Deus, veio muito antes da visão de mundo dos gregos.

Isso talvez seja algo que, tomando emprestada a expressão de Dawkins (que, podemos notar, ele próprio tomou emprestada do Novo Testamento), deveria ser “proclamado do alto dos telhados”, como um antídoto para uma sumária rejeição de

Deus. Pois significa que a fundação sobre a qual repousa a ciência, a base a partir da qual sua trajetória se alastrou até os confins do mundo, tem uma forte dimensão teísta.

Quem chamou a atenção para esse contexto muito antes de Melvin Calvin foi o eminente matemático e historiador da ciência *sir* Alfred North Whitehead. Observando que, em 1500, a Europa medieval sabia menos do que Arquimedes no século 3 a.C., e, mesmo assim, em 1700, Newton já havia escrito sua obra-prima, *Principia mathematica*, Whitehead fez uma pergunta óbvia: Como semelhante explosão de conhecimento pôde acontecer num período de tempo tão curto? Sua resposta:

a ciência moderna deve ter se originado da insistência medieval na racionalidade de Deus [...]. Minha explicação é que a fé na possibilidade da ciência, gerada antes do desenvolvimento da teoria científica moderna, foi uma consequência inconsciente da teologia medieval.¹⁸

Vale a pena citar a frase de C. S. Lewis, que expressa de forma sucinta a visão de Whitehead: “Os homens se tornaram cientistas porque esperavam haver leis na natureza, e esperavam haver leis na natureza, porque acreditavam num legislador”. Foi essa convicção que levou Francis Bacon (1561-1626), considerado por muitos como o pai da ciência moderna, a ensinar que Deus nos fornece dois livros — o livro da natureza e a Bíblia — e que, para ser instruída de maneira apropriada, a pessoa deveria dedicar a mente ao estudo de ambos.

Muitas das proeminentes figuras da ciência concordaram com isso. Homens como Galileu (1564-1642), Kepler (1571-1630), Pascal (1623-1662), Boyle (1627-1691), Newton (1642-1727), Faraday (1791-1867), Babbage (1791-1871), Mendel (1822-1884), Pasteur (1822-1895), Kelvin (1824-1907) e Clerk Maxwell (1831-1879) eram teístas; em sua maioria eles eram, de fato, cristãos. Sua crença em Deus, longe de ser um empecilho para a ciência, era muitas vezes a principal inspiração para ela, algo que eles não tinham vergonha de afirmar. A força que impulsionava a mente inquisitiva de Galileu, por exemplo, era sua profunda convicção interior de que o Criador que nos “deu sentidos, razão e intelecto” pretendia que nós não “renunciássemos ao uso deles e que, por algum outro meio, obtivéssemos o

conhecimento que por meio deles podemos adquirir”. Johannes Kepler descreveu sua motivação da seguinte forma:

O principal objetivo de todas as investigações do mundo exterior deveria ser o de descobrir a ordem racional nele imposta por Deus e por ele revelada na linguagem da matemática.¹⁹

Essa descoberta equivalia para Kepler, segundo sua famosa frase, a “pensar os pensamentos de Deus de acordo com ele”.

Muito diferente foi, como observou o bioquímico Joseph Needham, a reação dos chineses do século 18, quando a notícia sobre o grande desenvolvimento da ciência lhes foi comunicada por missionários jesuítas. Para eles a ideia de que o Universo poderia ser governado por leis simples que seres humanos poderiam descobrir e, de fato haviam descoberto, era tola ao extremo. A cultura deles simplesmente não era receptiva a tais ideias.²⁰

A falta de apreciação do ponto preciso que estamos apresentando aqui pode levar à confusão. Não estamos afirmando que *todos* os aspectos da religião em geral e do cristianismo em particular contribuíram para o surgimento da ciência. O que estamos sugerindo é que a doutrina de um único Deus criador, responsável pela existência e pela ordem do Universo desempenhou um papel importante. Não estamos sugerindo que nunca tenha existido antagonismo religioso em relação à ciência. De fato, T. F. Torrance,²¹ comentando a análise de Whitehead, ressalta que o desenvolvimento da ciência foi muitas vezes “seriamente obstruído pela igreja cristã, mesmo quando no seio dela começavam a surgir as primeiras ideias modernas”. Como exemplo, ele afirma que a teologia agostiniana, que dominou a Europa por mil anos, tinha uma força e uma beleza que conduziram a grandes contribuições para as artes da Idade Média, mas sua “escatologia, que perpetuou a ideia da deterioração e colapso do mundo e da salvação como redenção em relação a ele, desviou a atenção do mundo para o superterrestre, enquanto sua concepção do universo sacramental permitia apenas uma compreensão simbólica da natureza e uma utilização religiosa, ilustrativa dela”, assim “assumindo uma perspectiva cosmológica santificadora que precisava ser substituída, se visasse ao progresso

científico.” Torrance também diz que o que muitas vezes desestimulou seriamente a mentalidade científica foi uma “empedernida noção de autoridade e do entendimento dela vinculado a Agostinho [...] o que inicialmente provocou duras queixas contra a igreja”.²² Galileu é um caso típico, como veremos abaixo.

Torrance, todavia, apoia vigorosamente o teor geral da tese de Whitehead:

Apesar da infeliz tensão que muitas vezes surgiu entre o avanço de teorias científicas e os tradicionais hábitos de pensamento na igreja, a teologia ainda pode alegar ter gerado ao longo dos séculos as crenças e os impulsos fundamentais que originaram especialmente a ciência empírica moderna, mesmo que isso se deva apenas a sua inabalável fé na confiabilidade do Deus criador e na suprema inteligibilidade de sua criação.

John Brooke, o primeiro professor de Ciência e Religião de Oxford, é mais cauteloso que Torrance:

No passado as crenças religiosas serviram como uma pressuposição do empreendimento científico na medida em que elas subscreveram essa uniformidade [...] uma doutrina da criação poderia conferir coerência ao esforço científico na medida em que implicasse uma ordem confiável por trás do fluxo da natureza [...] o que não implica necessariamente a forte afirmação de que, sem uma teologia anterior, a ciência nunca poderia ter alçado seu voo, mas significa que as concepções particulares da ciência nutridas por seus pioneiros foram muitas vezes animadas por crenças teológicas e metafísicas.²³

Mais recentemente, o sucessor de John Brooke em Oxford, Peter Harrison, apresentou o impressionante argumento de que uma característica dominante no surgimento da ciência moderna foi a atitude protestante em relação à interpretação de textos bíblicos, que significou o fim da abordagem simbólica da Idade Média.²⁴

É, naturalmente, muito difícil saber “o que teria acontecido se...”, mas, sem dúvida, não é nenhum exagero dizer que o surgimento da ciência teria sido seriamente retardado se uma doutrina particular de teologia, a doutrina da criação, não estivesse presente — uma doutrina comum do judaísmo, do cristianismo e do islã. Brooke faz uma sadia advertência contra a ênfase demasiada nesse argumento: o simples fato de uma religião ter apoiado a ciência não significa que essa religião é verdadeira. É exatamente isso — e o mesmo se poderia dizer, é claro, do ateísmo.

A doutrina da criação não foi importante apenas para o surgimento da ciência devido a seu vínculo com a ordem do Universo. Foi importante por outro motivo, ao qual aludimos na introdução. Para a ciência se desenvolver, o pensamento precisou libertar-se do onipresente método aristotélico de deduzir de princípios fixos como o Universo deveria ser, avançando para uma metodologia que permitisse que o Universo falasse diretamente. A mudança fundamental de perspectiva tornou-se muito mais fácil pela noção de uma criação *contingente* — isto é, que o Deus criador poderia ter criado o Universo de qualquer modo que lhe aprouvesse. Consequentemente, para descobrir como o Universo realmente é ou como ele de fato funciona, não há alternativa para a qual voltar-se ou a analisar. Não se pode deduzir como o Universo funciona simplesmente raciocinando a partir de princípios filosóficos *a priori*. Foi exatamente isso que fez Galileu, e mais tarde Kepler e outros fizeram: foram olhar — e revolucionaram a ciência. Mas, como todos sabem, Galileu meteu-se em encrencas com a Igreja Católica Romana. Precisamos, portanto, nos concentrar em sua história para ver o que podemos aprender com ela.

MITOS DO CONFLITO

Galileu e a Igreja Católica Romana

Uma das principais razões para distinguir com clareza a influência da doutrina da criação da influência de outros aspectos da vida religiosa (e, diga-se, das políticas religiosas) sobre o surgimento da ciência é para que possamos entender melhor dois dos relatos paradigmáticos da história, muitas vezes usados para preservar a divulgada impressão pública de que a ciência tem estado em constante guerra com a religião — uma noção muitas vezes mencionada como a “tese do conflito”. Esses relatos dizem respeito a dois dos mais famosos embates na história: o primeiro, que acabamos de mencionar acima, entre Galileu e a Igreja Católica Romana; e o segundo, o debate entre Huxley e Wilberforce, sobre o tema do famoso livro de Charles Darwin *A origem das espécies*. Submetidas a uma análise mais rigorosa, essas duas histórias não apoiam a tese do conflito, conclusão para muitos surpreendente, mas, que, todavia, tem a história a seu favor.

Em primeiro lugar, notamos o óbvio: Galileu aparece em nossa lista de cientistas que acreditavam em Deus. Ele não foi nem agnóstico nem ateu, empenhado numa discussão interminável com o teísmo de seu tempo. Dava Sobel, em sua brilhante biografia, *A filha de Galileu*,²⁵ desfaz com competência a mítica impressão de Galileu como “um renegado que zombava da Bíblia”. Acontece que Galileu tinha uma crença inabalável em Deus e na Bíblia, e assim permaneceu a vida inteira. Ele acreditava que “as leis da natureza foram escritas pela mão de Deus na linguagem da matemática” e que “a mente humana é uma obra de Deus e uma das mais excelentes”.

Além disso, Galileu desfrutava de grande apoio de intelectuais religiosos — pelo menos no início. Os astrônomos da poderosa instituição educacional dos jesuítas, o Colégio Romano, inicialmente endossaram sua obra de astronomia e o homenagearam por ela. Todavia, ele sofreu uma forte oposição de filósofos seculares, que ficaram furiosos diante de suas críticas a Aristóteles.

Isso estava fadado a causar problemas. Mas, devemos enfatizar, não inicialmente com a igreja. Pelo menos foi assim que Galileu sentiu a situação, já que em sua famosa *Carta à Senhora Cristina de Lorena, grã-duquesa da Toscana* (1615), ele alega que foram os professores acadêmicos que se lhe opuseram de tal forma a ponto de tentarem influenciar as autoridades eclesiásticas para que elas se manifestassem contra ele. A questão em jogo estava clara para os professores: os argumentos científicos de Galileu ameaçavam o onipresente aristotelismo da academia.

No espírito da ciência moderna em desenvolvimento, Galileu queria decidir teorias do Universo baseando-se em evidências, não em argumentos fundamentados em apelos a postulados apriorísticos em geral e na autoridade de Aristóteles em particular. E, assim, ele passou a observar o Universo pelo telescópio e o que ele viu deixou em frangalhos algumas das principais especulações astronômicas de Aristóteles. Galileu observou manchas solares, que deformavam a face do “Sol perfeito” de Aristóteles. Em 1604 ele descobriu uma supernova, o que lançou dúvidas sobre os “céus imutáveis” de Aristóteles.

O aristotelismo era a visão de mundo predominante, não apenas o paradigma em que a ciência devia ser praticada, mas era uma cosmovisão na qual já começavam a aparecer rachaduras. Além disso, a Reforma Protestante desafiava a autoridade de

Roma e assim, da perspectiva romana, a segurança religiosa sofria uma crescente ameaça. Era, portanto, uma época muito delicada. A então sob ataque Igreja Católica Romana, que, com todo o mundo da época, havia abraçado o aristotelismo, sentiu-se incapaz de permitir qualquer desafio sério a Aristóteles, apesar dos rumores iniciais (particularmente entre os jesuítas) de que a própria Bíblia nem sempre apoiava Aristóteles. Mas esses surdos rumores ainda não eram fortes o suficiente para impedir a poderosa oposição a Galileu que surgiria tanto na academia quanto na Igreja Católica Romana. Mas, mesmo então, as razões dessa oposição não eram meramente intelectuais e políticas. O ciúme e também — é preciso dizer — a própria falta de sensibilidade diplomática de Galileu foram fatores que agravaram o caso. Ele irritou a elite de sua época escrevendo em italiano, não em latim, a fim de transferir algum poder intelectual às pessoas comuns. Ele estava comprometido com o que mais tarde seria chamado de entendimento público da ciência.

Galileu desenvolveu um lamentável hábito tacanho de denunciar com aspereza os que discordavam dele. Tampouco favoreceu sua causa a maneira com quem ele tratou uma orientação oficial de incluir em sua obra *Diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo* o argumento de seu antigo amigo e apoiador, o papa Urbano VIII (Maffeo Berberini), dizendo que, sendo onipotente, Deus poderia produzir qualquer fenômeno natural de muitas formas diferentes, e assim seria presunção da parte dos filósofos naturalistas afirmar que eles tinham descoberto a solução única. Galileu obedeceu de maneira submissa, mas o fez colocando esse argumento na boca de um personagem parvo de seu livro, a quem deu o nome de Simplicio (“bobo”). Poderíamos ver nisso um clássico exemplo de dar um tiro no próprio pé.

Não há, é óbvio, nenhuma desculpa aceitável para a Igreja Católica Romana fazer uso do poder da Inquisição para amordaçar Galileu, nem para depois levar vários séculos para “reabilitá-lo”. Mas deveríamos observar que, uma vez mais contrariando a crença popular, Galileu nunca foi torturado; e sua subsequente “prisão domiciliar” foi vivida, na maior parte, em luxuosas residências privadas de amigos dele.²⁶

Há importantes lições a inferir da história de Galileu. Primeiro, uma lição para aqueles que estão dispostos a levar o relato bíblico a sério. É difícil imaginar que alguém ainda acredite que a Terra é o centro do Universo com os planetas e o Sol

girando em torno dela. Isto é, aceita-se a visão heliocêntrica de Copérnico, pela qual Galileu lutou, e não se pensa que ela esteja em conflito com a Bíblia, embora praticamente todo mundo no tempo de Copérnico e antes dele pensasse como Aristóteles que a Terra fosse o centro físico do Universo e fizesse uma leitura literal de partes da Bíblia para apoiar essa noção. O que aconteceu para fazer a diferença? Aconteceu simplesmente que agora se tem uma visão mais sofisticada, mais detalhada da Bíblia,²⁷ e podemos ver que quando, por exemplo, a Bíblia fala do Sol “surgindo”, ela está falando fenomenologicamente — isto é, fazendo uma descrição do que parece aos olhos de um observador, em vez de implicar um compromisso com uma teoria solar e planetária específica. Os cientistas de hoje fazem exatamente o mesmo: em suas conversas normais, eles também falam do Sol que surge, e, em geral, suas afirmações não são tomadas como implicações de que eles são obscurantistas aristotélicos.

A importante lição é que devemos ser suficientemente humildes para distinguir entre o que a Bíblia diz e a nossa interpretação dela. O texto bíblico simplesmente pode ser mais complexo do que inicialmente imaginamos e, em consequência, podemos correr o risco de usá-lo para apoiar ideias que ele nunca pretendeu ensinar. Assim pelo menos pensava Galileu em sua época, e a história depois mostrou que ele estava certo.

Finalmente, outra lição numa direção diferente, a que não se chega com frequência, é a de que coube a Galileu, que acreditava na Bíblia, promover um melhor entendimento *científico* do Universo, não apenas, como vimos, contra o obscurantismo de alguns eclesiásticos,²⁸ mas (e em primeiro lugar) contra a resistência (e obscurantismo) dos filósofos seculares de sua época que, como os eclesiásticos, também eram convictos discípulos de Aristóteles. Os filósofos e cientistas de hoje também precisam ser humildes à luz dos fatos, mesmo que esses fatos lhes sejam mostrados por alguém que acredita em Deus. A ausência da crença em Deus não garante mais a ortodoxia científica do que a crença em Deus. O que está claro, na época de Galileu e na nossa, é que a crítica de um paradigma científico dominante está repleta de riscos, independentemente de quem está envolvido nela. Concluimos que o “caso de Galileu” realmente nada faz para confirmar uma visão simplista de conflito entre ciência e religião.

O debate Huxley-Wilberforce, Oxford 1860

Tampouco, na verdade, contribui para isso aquele outro incidente muitas vezes citado, o debate do dia 30 de junho de 1860 na Associação Britânica para o Progresso da Ciência, realizado no Museu de História Natural de Oxford, entre T. H. Huxley (o buldogue de Darwin) e o bispo Samuel Wilberforce (conhecido como “Sam ensaboado”). O debate foi ocasionado pela palestra feita por John Draper sobre a teoria da evolução de Darwin — a obra *A origem das espécies* fora publicada sete meses antes. Esse encontro é muitas vezes retratado como o simples choque entre ciência e religião, ocasião em que o competente cientista obteve uma vitória convincente sobre o ignorante eclesiástico. Todavia, os historiadores da ciência têm demonstrado que esse relato também está muito longe da verdade.²⁹

Em primeiro lugar, Wilberforce não era nenhum néscio. Um mês após o histórico encontro em questão, ele publicou uma resenha de 50 páginas da obra de Darwin (na revista *Quarterly Review*), que este considerou “extraordinariamente perspicaz; ela separa com habilidade todas as partes mais conjecturais e expõe bem todas as dificuldades. Ela me submete ao mais esplêndido interrogatório”. Em segundo lugar, Wilberforce não era nenhum obscurantista. Para ele estava claro que não deveria travar um debate entre ciência e religião, mas sim um debate científico — cientista contra cientista no terreno científico — intenção que aparece de forma significativa no sumário de sua resenha:

Nós levantamos objeções às visões das quais estamos tratando, unicamente no âmbito científico. Fizemos isso partindo da convicção fixa de que é assim que a verdade ou a falsidade desses argumentos deveria ser testada. Não concordamos com aqueles que levantam objeções a quaisquer reais ou alegados fatos da natureza, ou a qualquer inferência deles deduzida logicamente por acreditarem que contradizem o que lhes parece ser o ensinamento da revelação. Nós achamos que todas essas objeções cheiram a uma timidez, que é realmente inconsistente com a fé firme e bem firmada.³⁰

A robustez dessa afirmação poderia causar surpresa para muitas pessoas que simplesmente engoliram a lendária visão do encontro. Alguém poderia até ser desculpado por detectar em Wilberforce um espírito congênere ao de Galileu.

Tampouco é verdade que as únicas objeções à teoria de Darwin provinham da igreja. *Sir* Richard Owen, o principal anatomista da época (que, incidentalmente, fora consultado por Wilberforce), se opunha à teoria de Darwin; o mesmo acontecia com o eminente cientista lorde Kelvin.

Quanto aos relatos contemporâneos do debate, John Brooke³¹ ressalta que no início o evento pareceu causar pouca ou nenhuma comoção:

É significativo o fato de que o famoso embate entre Huxley e o bispo não foi noticiado por nenhum jornal londrino da época. De fato, não há registros oficiais do encontro; e os relatos, na maioria, foram feitos por amigos de Huxley. O próprio Huxley escreveu que aconteceram “risadas incontidas na plateia” ante sua espirituosidade e “creio que durante as 24 horas subsequentes eu fui o homem mais popular em Oxford”.

Todavia, há evidências de que o debate esteve longe de ser desigual. Um jornal registrou mais tarde que um dos que antes se convertera à teoria de Darwin mudou de ideia ao testemunhar o debate. O botânico Joseph Hooker queixou-se de que Huxley não “apresentou a questão de uma forma que conquistasse a plateia”, de modo que ele mesmo teve de fazê-lo. Wilberforce escreveu três dias depois ao arqueólogo Charles Taylor: “Eu acho que o derrotei completamente”. O relato do *The Athenaeum* deixa a impressão de que as honras foram igualmente divididas, afirmando que cada um deles, Huxley e Wilberforce, “enfrentou um adversário à altura”.

Frank James, historiador da Royal Institution de Londres, sugere que a muito difundida impressão de que Huxley foi o vencedor pode muito bem ser explicada pelo fato de Wilberforce não ser benquisto, fato que não está registrado na maioria dos relatos: “Se Wilberforce não fosse tão impopular em Oxford, ele, não Huxley, teria conseguido a vitória”.³² Sombras de Galileu!

Analisando, então, com cuidado, dois dos mais importantes suportes comumente empregados para sustentar a tese do conflito caem por terra. De fato, a pesquisa tem solapado a tese a tal ponto que o historiador da ciência Colin Russel pode tirar a seguinte conclusão:

A crença comum de que [...] as relações concretas entre religião e ciência ao longo dos séculos mais recentes foram marcadas por uma profunda e constante hostilidade [...] não é apenas historicamente inexata, mas é de fato uma caricatura tão grotesca que se deve explicar como foi possível que ela obtivesse algum grau de respeitabilidade.³³

Está claro, portanto, que poderosas forças devem ter atuado para explicar a profundidade com que a lenda do conflito foi incutida na mentalidade popular. E de fato elas existiram. Assim como no caso de Galileu, a verdadeira questão em jogo não era apenas a questão dos méritos intelectuais de uma teoria científica. Mais uma vez, o poder institucional desempenhou um papel-chave. Huxley estava numa cruzada visando a garantir a supremacia da então emergente nova classe de cientistas profissionais, contra a posição privilegiada de membros do clero, por mais intelectualmente bem-dotados que fossem. Ele queria garantir que coubesse aos cientistas empunhar as alavancas do poder. A lenda de um bispo vencido, arrasado por um cientista profissional, era muito conveniente para aquela cruzada, e foi explorada ao máximo.

Todavia, está claro que muitas outras coisas estavam em jogo. Um elemento central da cruzada de Huxley é destacado por Michael Poole.³⁴ Escreve ele:

Nessa luta, o conceito de “Natureza” era reificado e escrito com N maiúsculo. Huxley conferiu à “senhora Natureza”, como ele a chamava, atributos até então conferidos a Deus, tática avidamente copiada depois por muitos outros. A excentricidade lógica de creditar à *natureza* (todas as coisas físicas existentes) o planejamento e a criação de todas as coisas físicas existentes, passou despercebida. A “senhora Natureza”, como se fosse alguma antiga deusa da fertilidade, estabelecera sua residência, envolvendo com seus braços maternos o *naturalismo científico vitoriano*.

Assim, um conflito mítico recebeu (e muitas vezes ainda recebe) espalhafatosa promoção, sendo vergonhosamente usado como uma arma em outra batalha, neste caso a batalha real, isto é, a que se trava entre o naturalismo e o teísmo.

O CONFLITO REAL — NATURALISMO *VERSUS* TEÍSMO

Chegamos assim a um dos pontos principais que pretendemos apresentar neste livro: há um conflito, um conflito muito real, mas não se trata de fato de um

conflito entre ciência e religião. De modo nenhum. Pois se assim fosse, a lógica elementar exigiria que os cientistas fossem todos ateus e que apenas os não cientistas acreditassem em Deus, e isso, como já vimos, simplesmente não acontece. Não, o verdadeiro conflito se trava entre duas cosmovisões diametralmente opostas: o naturalismo e o teísmo. Elas inevitavelmente se chocam.

Por amor à clareza, observamos que o naturalismo está relacionado com o materialismo, mas não se identifica com ele, embora seja às vezes difícil separá-los. O *The Oxford Companion to Philosophy* diz que a complexidade do conceito de matéria resultou no fato de que

as várias filosofias materialistas têm se inclinado a empregar o termo “matéria” para referir-se a alguma noção como “tudo aquilo que existe que possa ser estudado pelos métodos da ciência natural”, transformando assim o materialismo em naturalismo; embora fosse um exagero dizer que essas duas visões se tornaram simplesmente coincidentes.³⁵

Os materialistas são naturalistas. Mas há naturalistas que sustentam que se deve distinguir mente e consciência de matéria. Eles consideram mente e consciência como fenômenos “emergentes”, isto é, que dependem da matéria, mas ocorrem num nível superior que não é redutível às propriedades do nível inferior da matéria. Há também outros naturalistas que sustentam que o Universo consiste puramente em “essência mental”. O naturalismo, porém, juntamente com o materialismo, se opõe ao sobrenaturalismo, insistindo que “o mundo da natureza deve formar uma única esfera sem incursões externas de almas ou espíritos, divinos ou humanos”.³⁶ Sejam quais forem suas diferenças, o materialismo e o naturalismo são, portanto, intrinsecamente ateus.

Também devemos notar que há diferentes versões de materialismo/naturalismo. Por exemplo, E. O. Wilson distingue duas. A primeira é a que ele chama de behaviorismo político:

Ainda cara aos Estados marxistas-leninistas agora em rápida extinção, ela diz que o cérebro é em grande parte uma lousa em branco desprovida de qualquer inscrição inata, exceto os reflexos e as necessidades físicas primárias. Em consequência disso, a mente se origina em sua quase totalidade da aprendizagem; é o

produto de uma cultura que se desenvolveu em si mesma de uma contingência histórica. Por não haver nenhuma “natureza humana” baseada na biologia, as pessoas podem ser moldadas de acordo com o melhor sistema político e econômico possível, isto é, o que foi imposto ao mundo durante a maior parte do século 20, o comunismo. Nas práticas políticas, essa crença tem sido repetidamente testada e, depois de colapsos econômicos e de muitos milhões de mortos numa dúzia de Estados disfuncionais, é considerada um fracasso.

A segunda, a própria visão de Wilson, ele a denomina humanismo científico; é uma cosmovisão que, na opinião dele, “drena os maléficos pântanos do dogma da religião e da lousa em branco”. Ele a define da seguinte maneira:

Ainda defendida por uma minúscula minoria da população mundial, ela considera que a humanidade é uma espécie biológica que evoluiu ao longo de milhões de anos, adquirindo uma inteligência sem precedentes, mas ainda guiada pela herança de complexas emoções e oblíquos canais de aprendizagem. A natureza humana existe e se construiu por si mesma. Constituem-na os atributos comuns das respostas e propensões hereditárias que definem nossa espécie.

Wilson assevera que é essa visão darwiniana que “impõe o pesado fardo da escolha individual que acompanha a liberdade de pensamento”.³⁷

Ultrapassa o escopo deste livro analisar os vários detalhes dessas e de outras visões. Pretendemos nos concentrar aqui no que é essencialmente comum a todas elas, algo que o astrônomo Carl Sagan expressou com econômica elegância nas palavras de abertura de seu aclamado seriado televisivo *Cosmos*: “O cosmos é tudo o que existe, ou existiu, ou sempre existirá”. Essa é a essência do naturalismo. A definição de naturalismo de Sterling Lamprecht é mais extensa, mas mesmo assim merece ser registrada. Ele o define como “uma posição filosófica, um método empírico que considera tudo o que existe ou acontece como sendo condicionado em sua existência ou acontecimento por fatores causais no âmbito de um sistema da natureza que tudo abrange”.³⁸ Assim, nada mais existe além da natureza. Trata-se de um sistema fechado de causa e efeito. Não existe uma esfera do transcendente ou sobrenatural. Não existe um “lado de fora”.

Diametralmente oposta ao naturalismo e ao materialismo está a visão teísta do Universo, que encontra sua expressão clara nas palavras de abertura de Gênesis: “No

princípio, Deus criou os céus e a terra”.³⁹ Aqui está uma asserção de que o Universo não é um sistema fechado, mas uma criação, um artefato da mente de Deus, mantido e sustentado por ele. É uma resposta à pergunta: Por que existe o Universo? É porque Deus ocasiona sua existência.

A declaração de Gênesis é uma declaração de fé, não uma declaração de ciência, exatamente como a asserção de Sagan não é uma declaração de ciência, mas de sua crença pessoal. Assim, a questão-chave é, repetimos, não tanto a relação da disciplina da ciência com a da teologia, mas a relação da ciência com as várias cosmovisões defendidas por cientistas, em particular com o naturalismo e o teísmo. Assim, quando perguntamos se a ciência sepultou Deus, estamos falando no nível da interpretação da ciência. O que estamos de fato perguntando é: Que visão de mundo a ciência sustenta, o naturalismo ou o teísmo?

E. O. Wilson não tem dúvidas quanto à resposta: O humanismo científico é “a única cosmovisão compatível com o crescente conhecimento científico do mundo real e das leis da natureza”. O estudioso da Química Quântica Henry F. Schaeffer III também não tem dúvidas em relação a sua resposta: “Deve existir um Criador. As reverberações do *big bang* (1992) e as subseqüentes descobertas científicas apontam com clareza para uma criação *ex nihilo* consistente com os versículos de abertura do livro de Gênesis”.⁴⁰

Para apurar a relação entre as visões de mundo e a ciência, precisamos agora fazer uma pergunta surpreendentemente difícil: O que é exatamente ciência?

O ESCOPO E OS LIMITES DA CIÊNCIA

“Qualquer conhecimento que se possa conseguir deve ser obtido por métodos científicos; e o que a ciência não pode descobrir, a humanidade não pode conhecer.”

Bertrand Russell

“A existência de um limite para a ciência, porém, é mostrada claramente por sua incapacidade de responder a elementares perguntas infantis relacionadas a origem e finalidade, tais como: ‘Como é que tudo começou?’; ‘Para que estamos todos aqui?’; ‘Qual é a razão da vida?’”

Sir Peter Medawar

O CARÁTER INTERNACIONAL DA CIÊNCIA

Seja ela o que for, a ciência certamente é internacional. Para muitos de nós, inclusive para este autor, um dos destaques na carreira de um cientista é o de pertencer a uma autêntica comunidade internacional que transcende todos os tipos de fronteiras: convicções de raça, ideologia, religião, política e milhares de outros fatores que podem separar as pessoas umas das outras. Todas essas coisas são esquecidas quando enfrentamos juntos os mistérios da matemática, mostramos o sentido da mecânica quântica, lutamos contra enfermidades debilitantes, investigamos as propriedades de materiais estranhos, formulamos teorias acerca do interior de estrelas, desenvolvemos novas maneiras de produzir energia, ou estudamos a complexidade da proteômica.

É precisamente por causa desse ideal de uma comunidade internacional, livre para avançar com seu trabalho científico sem intromissões externas e desagregadoras em potencial, que os cientistas com razão começam a se exaltar quando a metafísica ameaça levantar a cabeça, ou, pior ainda, quando surge a questão sobre Deus. Claro que, se existe uma área que pode (e deve) manter-se neutra do ponto de vista

religioso e teológico, essa área é a ciência. E, na maioria dos casos, é isso que acontece. Vastas áreas das ciências naturais, na verdade, de longe a maior parte, são exatamente dessa maneira. No fim das contas, a natureza dos elementos, a tabela periódica, os valores das constantes básicas da natureza, a estrutura do DNA, o ciclo de Krebs, as leis de Newton, a equação de Einstein e assim por diante essencialmente nada têm a ver com o compromisso metafísico. Isso tudo não é assim?

DEFINIÇÃO DE CIÊNCIA

E isso nos leva de volta à questão: O que é ciência? Contrariando a impressão popular, não existe uma única definição aceita de método científico, embora certos elementos surjam regularmente em tentativas de descrever o que envolve a atividade “científica”: hipótese, experimento, dados, evidências, hipótese modificada, teoria, previsão, explicação e assim por diante. Mas uma definição precisa é bastante evasiva. A título de ilustração, considere-se a seguinte tentativa de Michael Ruse. Ele sustenta que a ciência “por definição, trata apenas do que é natural, do que é replicável e do que é regido por lei”.¹

Do lado positivo, essa definição certamente nos permitiria distinguir a astronomia da astrologia. Contudo, a fraqueza mais óbvia dessa definição é que, se sustentada, ela não aceitaria a maior parte da cosmologia contemporânea como ciência. É difícil ver como o modelo padrão para a origem do Universo pode descrever alguma coisa além de acontecimentos únicos — a origem do Universo não é (facilmente) replicável. Os cosmólogos poderiam, compreensivelmente, se aborrecer ao ouvir que suas atividades não podem ser classificadas como ciência.

Porém, há outra forma de olhar para as coisas que é uma parte essencial da metodologia da ciência contemporânea, e que é o método da inferência para a melhor explicação (ou abdução, como algumas vezes é chamada). Ora, com a replicação de eventos, com certeza confiamos que nossas explicações deles são a melhor explicação, no sentido de que elas têm poder preditivo, mas com eventos não replicáveis ainda é possível perguntar: Qual é a melhor explicação deste evento ou fenômeno? A lógica é: Se A, então B é provável. Observamos B, e assim A se

torna um candidato a uma possível explicação para B. A definição de Ruse parece não captar isso.

Contudo, sua inadequada definição cumpre um propósito útil, no sentido de que nos lembra de que nem toda ciência tem a mesma espécie de autoridade. A teoria científica que se baseia na repetição de observações e experimentos provavelmente terá e deve ter mais autoridade do que aquela que não o faz. Sempre existe o perigo de deixar de observar esse ponto e assim dotar a segunda com a autoridade atribuível à primeira — uma consideração que retomaremos mais adiante.

Para complicar ainda mais as coisas, o ideal iluminista do observador científico friamente racional, completamente independente, livre de teorias preconcebidas, de prévios compromissos filosóficos, éticos e religiosos, que faz pesquisas e chega a conclusões desapassionadas e imparciais, é visto hoje em dia pelos filósofos da ciência sérios (e, de fato, pela maioria dos cientistas) como um mito simplista. Assim como o resto da humanidade, os cientistas têm ideias preconcebidas, na verdade cosmovisões de que se utilizam em todas as situações. Isso se pode ver a partir de algumas declarações que já examinamos. E as observações em si tendem a ser inevitavelmente “impregnadas de teoria” — não podemos nem sequer medir a temperatura, sem termos uma teoria do calor subjacente.

No nível muito mais profundo do elementar comportamento de partículas, os físicos descobriram que todos os processos de observação dão origem a distúrbios que não podem ser ignorados. Warner Heisenberg, vencedor do prêmio Nobel, deduz que “as leis naturais formuladas matematicamente na teoria quântica já não tratam das partículas elementares em si, mas sim do nosso conhecimento delas”.²

Há também vigorosas discussões contemporâneas indagando se a ciência se baseia na observação e previsão ou no problema e explicação. E quando, no fim, estabelecemos nossas teorias, elas tendem a ser subdeterminadas por dados: por exemplo, curvas numa quantidade infinita podem ser traçadas através de um dado conjunto finito de pontos. Por sua própria natureza, a ciência possui, inevitavelmente, um certo grau de experimentalidade e de provisoriade.

Mais do que depressa, acrescentamos que isso está longe de concordar que a ciência é alguma espécie de construto social totalmente subjetivo e arbitrário, como sustentam alguns pensadores pós-modernos.³ É provavelmente justo dizer que

muitos cientistas, se não todos, são “realistas críticos”, que acreditam num mundo objetivo passível de estudo e que sustentam que suas teorias, embora não atingindo a “verdade” em nenhum sentido final ou absoluto, lhes dão um ponto de apoio cada vez mais firme na realidade, como é exemplificado, digamos, no desenvolvimento do entendimento do Universo, de Galileu, passando por Newton, até Einstein.⁴

Voltemos para Ruse e sua definição de ciência, pois há mais a dizer sobre isso. O que quer ele dizer afirmando que a ciência trata apenas do “natural”? Isso significa, no mínimo, que as coisas estudadas pela ciência são as que encontramos na natureza. Mas também pode implicar que as explicações sobre essas coisas podem ser consideradas científicas apenas se forem expressas unicamente em termos físicos, químicos e processos naturais. Com certeza essa é uma visão muito comum. Por exemplo, o professor de Ecologia e Evolução, Massimo Pigliucci, declara que “o pressuposto básico da ciência é que o mundo pode ser inteiramente explicado em termos físicos, sem nenhum recurso a entidades divinas”.⁵ Seguindo uma linha semelhante, Christian de Duve, laureado com o prêmio Nobel, escreve:

A investigação científica repousa sobre a ideia de que todas as manifestações no Universo podem ser explicadas em termos naturais, sem nenhuma intervenção sobrenatural. A rigor, essa noção não é uma profissão de fé ou uma plataforma filosófica *a priori*. É um *postulado*, uma hipótese de trabalho que devemos estar preparados para abandonar, se houver fatos que desafiem todas as tentativas de explicação racional. Muitos cientistas, porém, não se preocupam com essa distinção, extrapolando tacitamente da hipótese à afirmação. Eles se sentem perfeitamente satisfeitos com a explanação fornecida pela ciência. Como Laplace, eles não têm nenhuma necessidade da “hipótese Deus” e equiparam a atitude científica com o agnosticismo, quando não com o total ateísmo.⁶

Temos aqui uma clara confissão de que, para muitos, a ciência é praticamente inseparável de um compromisso metafísico com um ponto de vista agnóstico ou ateu. Notamos de passagem a sutil implicação de que a “intervenção sobrenatural” deve ser equiparada a “um desafiar de todas as tentativas de explicação racional”. Em outras palavras, o “sobrenatural” implica o “não racional”. Para aqueles de nós que estamos envolvidos numa reflexão teológica séria, isso parece estar numa direção muito errada: a noção de que existe um Deus criador é racional, não irracional.

Equacionar uma “explicação racional” com uma “explicação natural” é, na melhor das hipóteses, um grande preconceito; na pior, um erro de categoria.

A visão de De Duve é compartilhada por muitos cientistas. É, por exemplo, a visão expressa pelo juiz do caso *Kitzmiller et al. versus Distrito Escolar de Dover*, na Pensilvânia (2005), ao decidir que o *design* inteligente é uma visão religiosa, não uma visão científica. O juiz Jones afirma de forma direta:

O testemunho de especialista científico revela que, desde a revolução científica dos séculos 16 e 17, a ciência tem se limitado à pesquisa das causas naturais para explicar fenômenos naturais. [...] Embora as explicações sobrenaturais possam ser importantes e tenham seus méritos, elas não fazem parte da ciência [...]. Os filósofos se referem a essa autoimposta convenção da ciência que limita a investigação a explicações testáveis, naturais sobre o mundo natural, denominando-a “naturalismo metodológico”, que, às vezes, é conhecido como método científico [...]. O naturalismo metodológico é uma “regra básica” da ciência da atualidade, exigindo que os cientistas busquem explicações no mundo ao nosso redor baseando-se naquilo que podemos observar, testar, replicar e verificar.

De modo semelhante, o filósofo Paul Kurtz sustenta:

O que é comum à filosofia naturalista é seu compromisso com a ciência. De fato, o naturalismo poderia ser definido, em seu sentido mais universal, como as generalizações filosóficas dos métodos e conclusões das ciências.⁷

Pode-se, agora, entender por que uma abordagem desse gênero é atraente. Em primeiro lugar, ela contribui para uma distinção clara entre boa ciência e superstição, entre astronomia e astrologia, ou entre química e alquimia, por exemplo. Também ajuda a evitar o preguiçoso entendimento do “Deus das lacunas”, que diz sobre alguns fenômenos: “Não consigo entender isso, portanto isso é obra de Deus ou dos deuses”.

Todavia, há pelo menos uma desvantagem. Um vínculo tão estreito entre ciência e naturalismo poderia levar à situação em que quaisquer dados, fenômenos ou interpretações que não se encaixassem confortavelmente com o modo naturalista de pensamento poderiam não ser levados a sério e até causar uma reação feroz. Agora, isso é apenas uma desvantagem se o naturalismo for falso como uma filosofia. Se o

naturalismo for verdadeiro, então simplesmente nunca haverá (em última análise) nenhum problema desse tipo, mesmo que a explicação naturalista de determinado fenômeno leve anos para ser descoberta.

QUAL VEIO ANTES — A CIÊNCIA OU A FILOSOFIA?

Uma visão semelhante parece ser sustentada por Kurtz. Ele define o naturalismo como uma filosofia que se origina nas ciências naturais. Isto é, o cientista primeiro estuda o Universo, formula suas teorias e depois providencia uma filosofia naturalista ou materialista que seja exigida por elas.

Todavia, como já enfatizamos, o cenário de uma “tábula rasa” científica, de uma mente livre por completo de compromissos prévios que são trazidos para o estudo do mundo natural, é seriamente enganoso. Pois é até possível que aconteça precisamente o contrário do que sugere Kurtz. Por exemplo, o imunologista George Klein afirma que seu ateísmo não se baseia na ciência, mas é um compromisso apriorístico de fé. Comentando uma carta na qual um de seus amigos o descreveu como agnóstico, ele escreve: “Não sou agnóstico. Sou ateu. Minha atitude não se baseia na ciência, mas sim na fé [...]. A ausência de um Criador, a não existência de Deus é minha fé da infância, minha crença de adulto, inabalável e santa”.⁸

Notamos de passagem a ideia que Klein, juntamente com Dawkins, sustenta: fé e ciência se opõem, noção da qual discordaremos adiante.

De modo semelhante, em sua resenha do último livro de Carl Sagan, o geneticista da Universidade de Harvard, Richard Lewontin, deixa muito claro que suas convicções materialistas são *a priori*. Ele não apenas confessa que seu materialismo não deriva de sua ciência, mas também admite, pelo contrário, que é seu materialismo que de fato conscientemente determina a natureza do que ele concebe ser a ciência:

Nossa disposição de aceitar alegações científicas que vão contra o senso comum é a chave para o entendimento da verdadeira luta entre a ciência e o sobrenatural. Nós nos posicionamos do lado da ciência, apesar do evidente absurdo de alguns de seus construtos, [...] apesar da tolerância da comunidade científica em relação às *just-so stories* [hipóteses não verificáveis ou não falseáveis], porque temos um compromisso prévio [...] com o materialismo. Não é que os métodos e as instituições científicas de algum modo nos obriguem a aceitar uma explicação material do mundo dos fenômenos, mas, ao contrário, somos forçados,

por nossa adesão *a priori* a causas materiais, a criar um aparato de investigação e um conjunto de conceitos que produzam explicações materiais, por mais contraintuitivas que sejam, por mais difíceis de compreender que sejam para os não iniciados.^{9,10}

Essa declaração é tão chocante quanto honesta. E é o oposto da posição de Kurtz.

Lewontin alega que há uma luta entre “a ciência e o sobrenatural”, contudo ele se contradiz de imediato, admitindo que a ciência não traz em si mesma nenhuma compulsão para nos impor o materialismo. Isso confirma nossa argumentação de que a verdadeira batalha não é tanto entre ciência e fé em Deus, mas sim entre uma cosmovisão materialista ou, de modo mais abrangente, naturalista e uma cosmovisão sobrenaturalista ou teísta. No fim das contas, o compromisso de fé de Lewontin com o materialismo, como ele mesmo confessa, *não* se origina de sua ciência, mas sim de algo completamente diferente, como fica bem claro a partir do que ele diz em seguida: “Além disso, o materialismo é absoluto, pois não podemos permitir um pé divino na porta”.

Não tenho tanta certeza de que Dawkins teria, em relação a erradicar esse tipo de “fé cega” do materialismo, o mesmo entusiasmo que tem em relação a erradicar a fé em Deus, embora a coerência argumentasse que assim deveria ser. E, de qualquer modo, qual é a força precisa das palavras “não podemos” em relação a permitir um pé divino na porta? Se, como diz Lewontin, a ciência não nos força a ser materialistas, então é evidente que o “não podemos” não se refere à ciência como sendo incapaz de apontar na direção da existência de um pé divino. Deve apenas significar que “nós materialistas não podemos permitir um pé divino na porta”. Bem, é claro que é uma tautologia dizer que “os materialistas não podem permitir um pé divino na porta”. O materialismo rejeita tanto o pé divino quanto, pensando bem, a própria porta. Afinal, não existe um “lado de fora” para o materialista — o “cosmos é tudo o que existe, ou existiu ou jamais existirá”. Mas essa rejeição não tem implicação alguma com a existência desse pé ou dessa porta além da mera asserção vazia de que Lewontin em particular não crê em nenhuma das duas coisas. No fim das contas, se um físico deliberadamente projeta uma máquina capaz de detectar a radiação apenas no âmbito do que é visível, então, por mais útil que sua

máquina seja, seria absurda sua tentativa de usá-la para negar a existência, por exemplo, dos raios x, os quais essa máquina, por sua construção, não pode enxergar.

Seria, é claro, tão falso negar que boa ciência possa ser praticada por cientistas compromissados com pressupostos materialistas ou naturalistas, como negar que boa ciência possa ser praticada por teístas. Mais ainda, para não perdermos a noção de proporção, deveríamos ter em mente que, em geral, a ciência praticada com base em pressuposições ateístas conduzirá aos mesmos resultados produzidos pela ciência praticada com pressuposições teístas.¹¹ Por exemplo, quando se tenta descobrir na prática *como* funciona um determinado organismo, pouco importa se alguém pressupõe que ele foi projetado *realmente*, ou apenas *aparentemente*. Aqui os pressupostos ou do “materialismo metodológico” (às vezes denominado ateísmo metodológico) ou do que poderíamos chamar de “teísmo metodológico” conduzirão essencialmente aos mesmos resultados. Isso acontece pela simples razão de que o organismo em questão, nos dois casos, do ponto de vista metodológico é tratado como se tivesse sido projetado.

O perigo de termos como “ateísmo metodológico” ou “naturalismo metodológico” é que eles poderiam parecer prestar apoio a uma cosmovisão ateísta e dar a impressão de que o ateísmo tivesse algo a ver com o sucesso da ciência — o que poderia não ser necessariamente o caso, de modo algum. Para enxergar esse ponto até com mais clareza, imagine-se simplesmente o que aconteceria se o termo “teísmo metodológico” fosse empregado na literatura em vez do termo “ateísmo metodológico”. Ele seria sufocado de imediato sob o argumento de que poderia dar a impressão de que o teísmo contribuiu para o progresso da ciência.

No entanto, percebemos que, com certa incongruência, há cientistas com convicções *teístas* que insistem em definir a ciência em termos naturalistas tão explícitos. Por exemplo, Ernan McMullin escreve:

... o naturalismo metodológico não restringe nosso estudo da natureza; ele apenas declara que tipo de estudo se classifica como ciência. Se alguém quiser seguir outra abordagem da natureza — e há muitas outras — o naturalista metodológico não tem razão alguma para fazer objeções. Os cientistas devem proceder dessa forma; a metodologia da ciência não oferece nenhum apoio à afirmação de que um evento particular ou um tipo de evento deve ser explicado mediante a invocação direta da ação criadora de Deus.¹²

Há uma diferença importante entre Lewontin e McMullin. Lewontin não quer admitir um pé divino na porta — ponto final. Para McMullin pode haver um pé divino, mas a ciência não tem nada a dizer sobre isso. Para ele há outras abordagens da natureza, mas elas não se classificam como científicas e, assim, é inevitável que possam ser consideradas como menos autorizadas. Gostaríamos de sugerir que nem a expressão “naturalismo metodológico”, nem a expressão “teísmo metodológico” são úteis em particular: é melhor desviar-se das duas.

Seja como for, uma coisa a evitar é o uso de certa terminologia inútil. Nenhum cientista pode eximir-se quanto ao fato de cada um ter seus compromissos filosóficos. Esses compromissos, como acabamos de dizer, provavelmente não se destaquem muito, se é que se destacam, quando estudamos *como as coisas funcionam*, mas eles podem desempenhar um papel muito mais importante quando estudamos *como as coisas passaram a existir em primeiro lugar*, ou quando estudamos coisas que dizem respeito ao entendimento de nós mesmos como seres humanos.

SEGUIR AS EVIDÊNCIAS AONDE ELAS FOREM DAR — SEMPRE?

Em vez de incorrer em petição de princípio e definir que a ciência se aplica essencialmente ao naturalismo e, portanto, seja metafisicamente *a priori*, suponhamos que nós a entendemos como a investigação da ordem natural e a teorização sobre ela, de modo que atribuímos peso ao que é com certeza a essência da verdadeira ciência — isto é, uma disposição de seguir as evidências empíricas aonde quer que elas nos levem. Apresenta-se agora a questão principal sobre o que acontece se nossas investigações nessas áreas começam a mostrar evidências que conflitam com nosso compromisso de visão de mundo — se essa circunstância for minimamente pensável.

De acordo com conhecidos estudos feitos por Kuhn,¹³ tensões podem surgir quando evidências empíricas conflitam com a estrutura científica aceita, ou “paradigma”, como denominou Kuhn, dentro do qual a maior parte dos cientistas de determinado campo esteja trabalhando.¹⁴ A recusa pública de alguns eclesiásticos de olhar através do telescópio de Galileu é uma expressão clássica desse tipo de tensão. Para eles, era demais encarar as implicações das evidências, uma vez que não

havia possibilidade alguma de que o paradigma aristotélico preferido por eles pudesse ser falso. Mas não são apenas os eclesiásticos que podem ser culpados desse obscurantismo. No início do século 20, por exemplo, geneticistas mendelianos foram perseguidos por marxistas porque as ideias de Mendel sobre a hereditariedade eram consideradas inconsistentes com a filosofia marxista. Desse modo, os marxistas se recusaram a permitir que os mendelianos seguissem as evidências aonde elas fossem dar.

Como no caso da derrota do aristotelismo, atitudes enraizadas podem significar que será preciso um longo tempo para que um acúmulo de evidências a favor do novo paradigma leve à substituição do paradigma antigo. Um paradigma científico não se esfacela de imediato no momento em que se verificam algumas evidências discordantes, embora se deva dizer que a história da ciência apresenta notáveis exceções. Por exemplo, quando Rutherford descobriu o núcleo do átomo, ele derrubou de uma vez o dogma da física clássica e daí resultou uma imediata mudança de paradigma. E o DNA substituiu a proteína como material genético básico praticamente da noite para o dia. Nesses casos, é óbvio, nenhuma profunda e incômoda visão de mundo estava envolvida. Um comentário de Thomas Nagel vem bem a calhar:

É claro que a crença é muitas vezes controlada pela vontade; ela pode até ser imposta. Os exemplos óbvios são políticos e religiosos. Mas a mente cativa se encontra numa forma mais sutil em contextos puramente intelectuais. Um de seus mais fortes motivos é a simples fome da crença em si. Os que sofrem desse mal acham difícil tolerar não ter opinião alguma, por qualquer período de tempo, acerca de um assunto do interesse deles. Eles podem facilmente mudar de opinião quando há uma alternativa que pode ser adotada sem desconforto, mas eles não gostam de estar num estado de discernimento suspenso.¹⁵

Todavia, não é sempre possível adotar alternativas sem desconforto; e em especial nos casos em que visões de mundo podem estar, ou parecem estar, ameaçadas por evidências, pode haver uma enorme resistência e até antagonismo contra quem deseja seguir aonde as evidências parecem levar. É preciso ser alguém muito forte para nadar contra a maré e arriscar-se ao opróbrio dos próprios pares. No entanto, exatamente isso é o que fazem algumas pessoas de impressionante estatura

intelectual. “Toda a minha vida tem sido guiada pelo princípio do Sócrates de Platão”, escreve Antony Flew, em conexão com sua recente passagem do ateísmo para o teísmo. “Siga a evidência aonde ela for dar.” E o que acontece se as pessoas não gostarem disso? “É uma pena”, diz ele.¹⁶

RESUMO DO QUE DISSEMOS ATÉ AQUI

Parece então haver dois extremos a evitar. O primeiro é enxergar o relacionamento entre ciência e religião unicamente em termos de conflito. O segundo é entender toda ciência como sendo filosófica ou teologicamente neutra.¹⁷ A palavra “toda” aqui é importante, porque, com demasiada facilidade, perde-se a noção de proporção das coisas e vê-se a totalidade da ciência como refém do destino filosófico. Não é demais enfatizar que vastas áreas da ciência não são afetadas por tais compromissos filosóficos. Mas não todas — e aí é que está o problema.

OS LIMITES DA EXPLICAÇÃO CIENTÍFICA

A ciência explica. Para muita gente, essa frase resume o poder e o fascínio da ciência. A ciência nos capacita a entender o que antes não compreendíamos; e, ao nos proporcionar o conhecimento da natureza, confere-nos poder sobre ela. Mas quanto explica a ciência? Há limites?

Alguns acham que não e, no extremo materialista do espectro, estão os que sustentam que a ciência é a única maneira de conhecermos a verdade e que ela pode, pelo menos em princípio, explicar tudo. Essa visão se chama “cientificismo”. Peter Atkins apresenta uma expressão clássica dessa visão: “Não há nenhum motivo para supor que a ciência não possa tratar de todos os aspectos da existência”.¹⁸ Essa, em resumo, é a essência do cientificismo.

Aqueles que como Atkins defendem essa visão consideram todas as conversas sobre Deus, religião e experiências religiosas como estranhas à ciência e, portanto, não objetivamente verdadeiras. Eles admitem, é claro, que muitas pessoas acreditam em Deus; conseguem entender que pensar em Deus pode causar efeitos emocionais e até físicos, alguns dos quais podem ser benéficos. Mas, para eles, acreditar em Deus é como acreditar em Papai Noel, dragões, bichos-papões, ou fadas e duendes no fundo do jardim.

Richard Dawkins expressa essa ideia dedicando seu livro *Deus, um delírio* à memória de Douglas Adams com uma citação: “Não é suficiente ver que um jardim é bonito sem precisar acreditar que no fundo dele existem fadas?”.

O fato de alguém poder acreditar em fadas e se sentir encantado ou aterrado por elas não significa que elas existam. Portanto, os cientistas de quem estamos falando sentem-se (muitas vezes, mas nem sempre, como já vimos) satisfeitos em deixar que as pessoas sigam pensando em Deus e na religião, se isso lhes agrada, contanto que elas não afirmem que Deus possui alguma existência objetiva, ou que a crença religiosa constitui conhecimento. Em outras palavras, ciência e religião podem coexistir pacificamente, desde que a religião não invada o reino da ciência. Pois somente a ciência pode nos dizer o que é objetivamente verdadeiro; somente a ciência pode transmitir conhecimento. O resultado final é este: a ciência trata da realidade, a religião não.

Alguns elementos desses pressupostos e alegações são tão bizarros que pedem um resposta imediata. Tome-se a mencionada citação de Douglas Adams apresentada por Dawkins. Ela entrega o jogo, pois mostra que Dawkins comete o erro de propor falsas alternativas, sugerindo que se trata de fadas ou de nada. As fadas no fundo do jardim podem muito bem ser uma ilusão, mas que dizer do jardineiro, para não falar sobre o dono do jardim? A possibilidade da existência deles não pode ser descartada de forma tão sumária — de fato, muitos jardins têm os dois.

Além disso, tome-se a alegação de que só a ciência pode transmitir a verdade. Se fosse verdadeiro, isso significaria o fim de muitas disciplinas em escolas e universidades. No caso, a avaliação da filosofia, da literatura, da arte e da música situa-se fora do escopo da ciência no sentido estrito. Como poderia a ciência nos dizer se um poema é ruim ou se é obra de um gênio? Certamente não seria mediante a medição do comprimento das palavras ou da frequência das letras que ocorrem nos poemas. Como poderia a ciência nos dizer se um quadro é uma obra-prima ou um confuso borrão de tintas? Com certeza não seria mediante uma análise química da tinta e da tela. Da mesma forma, o ensino da moral se situa fora da ciência. Esta pode nos dizer que, se adicionarmos estricnina à bebida de alguém, o veneno causará a morte da pessoa. Mas a ciência não pode nos dizer se é moralmente

correto ou não colocar estricnina no chá de nossa avó no intuito de nos apoderarmos de seus bens.

Seja como for, a declaração de que apenas a ciência pode transmitir conhecimento é uma daquelas declarações contraditórias que especialistas em lógica como Bertrand Russell gostam de destacar. O que causa ainda maior surpresa é que o próprio Russell parece ter aprovado essa visão particular quando escreveu: “Qualquer conhecimento que se possa conseguir, deve ser obtido por métodos científicos; e o que a ciência não pode descobrir a humanidade não pode conhecer”.¹⁹ Para enxergar a natureza contraditória dessa declaração, apenas precisamos perguntar: Como Russell sabe disso? Porque sua declaração não é por si só enunciado científico, e, desse modo, se for verdade então (de acordo com essa mesma declaração), ela não pode ser conhecida — e, mesmo assim, Russell acredita que ela seja verdadeira.

O BOLO DA TIA MATILDE

Talvez uma simples ilustração ajude a nos convencer de que a ciência é limitada. Vamos imaginar que minha tia Matilde tenha assado um belo bolo e que nós o levamos para que ele seja examinado por um grupo de cientistas de primeira linha. Eu, como mestre de cerimônias, peço-lhes uma explicação do bolo, e eles se põem a trabalhar. Os cientistas da nutrição nos darão explicações sobre a quantidade de calorias do bolo e seus valores nutricionais; os bioquímicos nos darão informações sobre a estrutura das proteínas, gorduras e outros componentes do bolo; os químicos, sobre os elementos envolvidos em sua composição; os físicos poderão analisar o bolo em termos de suas partículas fundamentais; e os matemáticos nos apresentarão sem dúvida um conjunto de elegantes equações descrevendo o comportamento daquelas partículas.

Agora que esses especialistas, cada um em relação a sua disciplina específica, nos deram uma descrição exaustiva do bolo, podemos dizer que ele foi explicado por completo? Com certeza recebemos uma descrição de *como* o bolo foi feito e de *como* seus vários elementos se relacionam entre si; mas suponhamos que eu lance ao grupo de especialistas uma questão final: *Por que* o bolo foi feito? O sorriso no rosto da tia Matilde mostra que ela sabe a resposta, pois ela fez o bolo, e ela o fez com um propósito. Mas todos os cientistas da nutrição, os bioquímicos, os químicos, os

físicos e os matemáticos do mundo não saberão responder a essa pergunta — e não é um insulto às disciplinas deles declarar sua incapacidade de responder a ela. As disciplinas de cada um, que podem dar conta das perguntas sobre a natureza e estrutura do bolo, isto é, que podem responder às perguntas sobre o “como”, não sabem responder às perguntas sobre o “porquê” relacionadas ao propósito para o qual o bolo foi feito.²⁰ De fato, a única maneira que jamais teremos de obter uma resposta depende de uma possível revelação feita por tia Matilde. Mas se ela não nos der sua resposta, o fato puro e simples é que nenhuma quantidade de análise científica nos esclarecerá sobre esse ponto.

Afirmar com Bertrand Russell que, devido ao fato de a ciência não poder nos dizer por que a tia Matilde fez o bolo, nós não podemos saber por que ela o fez, é evidentemente falso. Tudo o que precisamos fazer é perguntar a ela. A alegação de que a ciência é o único caminho para a verdade é, em última análise, uma alegação indigna da própria ciência. Sir Peter Medawar, laureado com o prêmio Nobel, ressalta esse ponto em seu excelente livro *Conselho a um jovem cientista*:

Não existe meio mais rápido para um cientista lançar descrédito sobre si mesmo e sua profissão do que declarar com franqueza — sobretudo quando nenhuma declaração de qualquer tipo se faz necessária — que a ciência sabe, ou em breve saberá, as respostas a todas as perguntas que merecem ser feitas, e que as perguntas que não admitem uma resposta científica são de certa forma “não perguntas” ou “pseudoperguntas” que apenas os simplórios fazem e apenas os ingênuos professam saber responder.

Medawar prossegue dizendo:

A existência de um limite para a ciência fica, todavia, evidente diante de sua incapacidade de responder a elementares perguntas infantis relativas ao início e o fim das coisas — questões tais como: “Como foi que tudo começou?”; “Para que estamos aqui?”; “Qual é a razão de viver?”

Ele acrescenta que é para a literatura imaginativa e para a religião que devemos dirigir na busca de respostas a essas perguntas.²¹ Francis Collins, diretor do Projeto Genoma Humano, também enfatiza isso: “O cientista é incapaz de responder a perguntas como ‘Por que o Universo passou a existir?’, ‘Qual é o significado da

existência humana?’, ‘Que acontece depois que morremos?’”.²² Está claro que não há nenhuma inconsistência envolvida em ser um cientista apaixonadamente comprometido no mais alto nível e ao mesmo tempo reconhecer que a ciência não pode responder a todos os tipos de perguntas, inclusive algumas das mais profundas que os seres humanos possam fazer.

É apenas justo afirmar também que Russell, apesar do fato de ter escrito as declarações citadas acima que soam muito científicas, mostrou em outros textos que não aprovava o cientificismo pleno. Contudo, ele de fato achava que todo conhecimento definitivo pertence à ciência, e isso com certeza soa como cientificismo incipiente, mas depois ele imediatamente acrescenta que as questões mais interessantes se situam fora da competência da ciência:

O mundo está dividido em mente e matéria e, sendo assim, o que é mente, o que é matéria? A mente está sujeita à matéria, ou é dotada de poderes independentes? O Universo tem alguma unidade ou objetivo? Tudo está evoluindo para o mesmo fim? Existem de fato leis da natureza, ou nós só acreditamos nelas devido ao nosso inato amor pela ordem? O homem é o que parece aos olhos do astrônomo, um diminuto bloco impuro de carbono e água arrastando-se sobre um minúsculo planeta sem importância? Ou ele é o que parece ser para Hamlet? Há um estilo de vida que é nobre e outro que é vil, ou todos os estilos de vida são simplesmente fúteis? [...] Para perguntas desse tipo não se pode achar nenhuma resposta no laboratório.²³

O que estamos dizendo aqui é algo muito conhecido desde os tempos de Aristóteles, que de modo excepcional discriminou o que denominou as quatro causas: a causa material (o material de que é feito o bolo); a causa formal (a forma em que os materiais são modelados); a causa eficiente (o trabalho da cozinheira tia Matilde); e a causa final (o propósito para o qual foi feito o bolo — o aniversário de alguém). É essa quarta causa de Aristóteles, a causa final, que se situa fora do escopo da ciência.

Austin Farrar escreve:

Cada ciência escolhe um aspecto da realidade das coisas do mundo e mostra como ela funciona. Tudo o que se situa fora desse campo se situa fora do escopo da ciência. E sendo que Deus não faz parte do mundo,

muito menos de um aspecto dele, nada do que se diga sobre Deus, por mais verdadeiro que seja, pode ser uma afirmação pertencente a alguma ciência.²⁴

À luz disso, as declarações de Atkins de que “não há nenhum motivo para supor que a ciência não possa tratar de todos os aspectos da existência” (já citada) e de que “não há nada que não possa ser entendido”²⁵ parecem completamente absurdas.

Não causa surpresa que haja um alto preço a pagar por essa onicompetência que Atkins atribui à ciência:

A ciência não tem necessidade de um objetivo [...] toda a extraordinária, maravilhosa riqueza do mundo pode ser expressa como o desenvolvimento a partir de um monturo de esterco de corrupção interligada e sem propósito.²⁶

Alguém pode se perguntar como a tia Matilde reagiria ao ver que essa é a explicação final para o fato de que ela fez o bolo para o aniversário do seu sobrinho Tiago, quando na verdade é a explicação máxima, da existência dela, do Tiago e do bolo de aniversário. É provável que ela até preferisse um “caldo primitivo” a um “monturo de esterco de corrupção”, se lhe fosse dado escolher.

Uma coisa é sugerir que a ciência não pode responder a questões sobre o propósito final. Outra coisa completamente diferente é descartar o propósito em si como uma ilusão porque a ciência não consegue lidar com ele. E, mesmo assim, Atkins está, de forma simples, levando seu materialismo a uma conclusão lógica — ou talvez não exatamente. No fim das contas, a existência de um “monturo de esterco” pressupõe a existência de criaturas capazes de produzir esterco! Bastante esquisito então pensar no esterco produzindo as criaturas. E se se trata de um “monturo de esterco” (de acordo com, poderíamos supor, a Segunda Lei da Termodinâmica), alguém poderia se perguntar como a corrupção é revertida. A mente fica perplexa.

Mas o que destrói o cientificismo é a brecha fatal da contradição que nele existe. O cientificismo não precisa ser refutado por argumentos externos: ele é autodestrutivo. Ele tem a mesma sina que teve outrora o princípio da verificação, que era o centro da filosofia do positivismo lógico. Pois a afirmação de que apenas a

ciência pode levar à verdade não é deduzida da ciência. Não é uma afirmação científica, mas sim uma afirmação acerca da ciência, isto é, uma afirmação metacientífica. Portanto, se o princípio básico do cientificismo for verdadeiro, a afirmação que expressa o cientificismo deve ser falsa. O cientificismo refuta a si mesmo, donde se conclui que é incoerente.

A visão de Medawar de que a ciência é limitada não é, portanto, nenhum insulto à ciência. O caso é exatamente o contrário. São aqueles cientistas que fazem alegações exageradas a favor da ciência que levam a ciência parecer ridícula. Talvez sem querer e talvez sem ter consciência disso, eles desviaram-se do fazer ciência para o criar mitos — e mitos incoerentes além de tudo.

Antes de deixarmos a tia Matilde, deveríamos observar que sua simples história nos ajuda a esquadrihar outra confusão comum. Vimos como o raciocínio científico por si só não pode descobrir por que ela fez o bolo; ela precisa revelar-nos o motivo. Mas isso não significa que a razão a partir desse ponto seja irrelevante ou inerte. O que acontece é o contrário. Pois entender o que ela diz quando nos conta para quem fez o bolo requer o uso da nossa razão. Também precisamos da razão para avaliar a credibilidade da explicação dela. Se ela disser que fez o bolo para seu sobrinho Tiago e nós sabemos que ela não tem um sobrinho com esse nome, duvidaremos de sua explicação; se sabemos que ela tem um sobrinho com esse nome, então a explicação fará sentido. Em outras palavras, a razão não se opõe à revelação — simplesmente acontece que sua revelação do propósito pelo qual ela fez o bolo fornece à razão uma informação à qual a razão, *sem ajuda*, não tem acesso. Mas a razão é absolutamente essencial para processar essa informação. A ideia central é que em casos nos quais a *ciência* não é nossa fonte de informação, não podemos de forma automática supor que a *razão* parou de funcionar e que as evidências já não são relevantes.

Assim, quando os teístas alegam a existência de Alguém que mantém com o Universo a mesma relação que a tia Matilde mantém com seu bolo e que esse Alguém revelou por que o Universo foi criado, eles não estão de modo algum abandonando a razão, a racionalidade e as evidências. Estão apenas afirmando que há certas questões às quais a razão sem ajuda não pode responder, e que para respondê-las precisamos de outra fonte de informação — nesse caso, precisamos da

revelação de Deus, e para entendê-la e avaliá-la a razão é essencial. Era nesse espírito que Francis Bacon falava dos dois Livros de Deus — o Livro da Natureza e a Bíblia. A razão, a racionalidade e as evidências se aplicam a ambos.

DEUS — UMA HIPÓTESE DESNECESSÁRIA?

A ciência tem alcançado êxito impressionante na investigação do Universo físico e na elucidação de como ele funciona. A pesquisa científica também levou à erradicação de muitas doenças horríveis e nos deu esperanças de eliminar muitas outras. E a investigação científica alcançou outro efeito numa direção completamente diferente: ela serviu para libertar muita gente de medos supersticiosos. Por exemplo, ninguém precisa mais pensar que um eclipse da Lua é causado por algum demônio assustador, que necessita ser apaziguado. Por tudo isso e por inúmeras outras coisas devemos ser muito gratos.

Porém, em algumas áreas, o próprio sucesso da ciência tem também conduzido à ideia de que, por conseguirmos entender os mecanismos do Universo sem apelar para Deus, podemos concluir com segurança que nunca houve nenhum Deus que projetou e criou este Universo. Todavia, esse raciocínio envolve uma falácia lógica comum, que podemos ilustrar como segue.

Tomemos um carro motorizado Ford. É concebível que alguém de uma parte remota do mundo que o visse pela primeira vez e nada soubesse sobre a engenharia moderna pudesse imaginar que existe um deus (o sr. Ford) dentro da máquina, fazendo-a funcionar. Essa pessoa também poderia imaginar que quando o motor funcionava suavemente o sr. Ford gostava dela, e quando ele se recusava a funcionar era porque o sr. Ford não gostava dela. É óbvio que, se em seguida a pessoa passasse a estudar engenharia e desmontasse o motor, ela descobriria que não existe nenhum sr. Ford dentro dele. Tampouco se exigiria muita inteligência da parte dela para ver que não é necessário introduzir o sr. Ford na explicação do funcionamento do motor. Sua compreensão dos princípios impessoais da combustão interna seria mais que suficiente para explicar como o motor funciona. Até aqui, tudo bem. Mas se a pessoa então decidisse que seu entendimento dos princípios do funcionamento do motor tornavam impossível sua crença na existência de um sr. Ford, que foi quem de fato projetou a máquina, isso seria evidentemente falso — na terminologia

filosófica ela estaria cometendo um erro de categoria. Se nunca houvesse existido um sr. Ford para projetar os mecanismos, nenhum mecanismo existiria para que a pessoa entendesse.

Da mesma forma, é um erro de categoria supor que o nosso entendimento dos princípios impessoais segundo os quais o Universo funciona dispensa ou impossibilita a crença na existência de um Criador pessoal que projetou e sustenta o Universo. Em outras palavras, não deveríamos confundir os mecanismos pelos quais o Universo funciona nem com sua causa nem com aquele que o sustenta.

A questão básica neste ponto é que os que têm uma mentalidade científica como Atkins e Dawkins deixam de fazer uma distinção entre mecanismo e agência externa. Em termos filosóficos, eles cometem um elementar erro de categoria quando argumentam que, porque entendemos um mecanismo que explica um fenômeno particular, não há um agente que projetou o mecanismo.

Quando *sir* Isaac Newton descobriu a lei universal da gravidade, ele não disse: “Descobri um mecanismo que explica o movimento planetário, portanto não existe nenhum Deus agente que o projetou”. Ao contrário, precisamente por entender o funcionamento do mecanismo, Newton foi levado a sentir mais admiração pelo Deus que o projetara daquela forma.

Michael Poole, em seu famoso debate com Richard Dawkins,²⁷ apresenta o caso nos seguintes termos:

... não há conflito lógico entre explicações que apresentam razões a respeito de mecanismos e explicações que apresentam razões a respeito dos planos e processos de um agente, humano ou divino. Esse é um ponto lógico, não uma questão de saber se alguém pessoalmente acredita em Deus ou não.

Em total negligência a esse ponto lógico, uma famosa declaração do matemático francês Laplace com frequência é mal empregada para sustentar o ateísmo. Ao ser questionado por Napoleão onde se encaixava Deus em sua obra matemática, Laplace, muito corretamente, respondeu: “Senhor, eu não preciso dessa hipótese”. Obviamente, Deus não figurava na descrição matemática de Laplace de como funcionam as coisas, exatamente da mesma forma que o sr. Ford não figuraria numa descrição científica das leis da combustão interna. Mas o que é que isso prova? Que

Henry Ford não existiu? É claro que não. Tampouco um argumento desse gênero prova que Deus não existe. Austin Farrar comenta o incidente de Laplace da seguinte maneira:

Uma vez que Deus não é uma norma inerente à ação de forças, nem é um conjunto de forças, nenhuma frase sobre Deus pode desempenhar um papel na física ou na astronomia [...]. Podemos perdoar Laplace — ele respondeu a um amador de acordo com sua ignorância, para não dizer a um tolo de acordo com sua tolice. Considerado como uma observação séria, seu comentário dificilmente poderia ter sido mais enganoso. Laplace e seus colegas não haviam aprendido a agir sem teologia; eles simplesmente aprenderam a ocupar-se de seus próprios problemas.²⁸

Perfeitamente. Mas suponhamos que Napoleão houvesse feito uma pergunta um pouco diferente a Laplace: “Por que razão existe um Universo no qual há matéria e gravidade e no qual projéteis compostos de matéria movendo-se sob a ação da gravidade descrevem as órbitas resumidas em suas equações matemáticas?”. Seria mais difícil argumentar que a existência de Deus era irrelevante para essa questão. Mas, afinal, essa não foi a pergunta dirigida a Laplace. E assim ele não respondeu a ela.

REDUÇÃO, REDUÇÃO, REDUÇÃO...

“Se vacas e cavalos ou leões tivessem mãos e pudessem desenhar, então os cavalos desenhariam deuses em forma de cavalos, as vacas teriam deuses como vacas, criando corpos divinos semelhantes em forma a seus próprios corpos.”

Xenófanes, 500 a. C.

“Não estou postulando um ‘Deus das lacunas’, um deus só para explicar as coisas que a ciência ainda não explicou. Estou postulando um Deus para explicar por que a ciência explica; não nego que a ciência explique, mas postulo Deus para explicar por que a ciência explica.”

Richard Swinburne

O DEUS DAS LACUNAS

Há outra questão importante que surge a partir dessa história de Laplace. Em qualquer debate acerca de ciência e religião, mais cedo ou mais tarde aparece a questão do “Deus das lacunas”. Essa é a ideia de que a introdução de um deus ou Deus é uma evidência de preguiça intelectual: não sabemos explicar algo cientificamente e assim introduzimos “Deus” para encobrir nossa ignorância. Teremos mais a dizer acerca disso mais adiante, mas neste momento é importante ressaltar que o sr. Ford não será encontrado nas lacunas do nosso conhecimento acerca do funcionamento interno de motores a combustão. Para ser mais preciso, ele não será encontrado em nenhuma das explicações de por que surgiu o mecanismo. Isso porque Henry Ford não é um mecanismo: em primeiro lugar, ele é nada menos do que o agente responsável pela existência do mecanismo, de modo que o mecanismo *todo* tem a marca do trabalho de suas mãos — e isso se refere às partes que entendemos e às partes que não entendemos.

O mesmo acontece com Deus. No nível mais abstrato do poder explanatório da própria ciência, o filósofo Richard Swinburne em seu livro *Será que Deus existe?*¹ diz:

Note-se que não estou postulando um “Deus das lacunas”, um deus só para explicar as coisas que a ciência ainda não explicou. Estou postulando um Deus para explicar por que a ciência explica; não nego que a ciência explique, mas postulo Deus para explicar por que a ciência explica. O próprio sucesso da ciência demonstrando-nos como o mundo natural é profundamente ordenado nos apresenta fortes razões para acreditar que há uma causa ainda mais profunda para essa ordem.

Swinburne está fazendo uma inferência para chegar à melhor explicação e dizer que Deus é a melhor explicação para o poder explanatório da ciência.

O ponto importante a captar aqui é que, pelo fato de *Deus não ser uma alternativa para a ciência como uma explicação*, ele não deve ser entendido apenas como um Deus das lacunas. Pelo contrário, ele é a base de toda explicação: é a existência dele que dá origem à própria possibilidade de explicação, científica ou de outro gênero. É importante enfatizar isso porque autores influentes, tais como Richard Dawkins, insistem em conceber Deus como uma alternativa explanatória para a ciência — uma ideia que não se encontra em nenhuma reflexão teológica de alguma profundidade. Dawkins está, portanto, investindo contra um moinho de vento — descartando um conceito de Deus no qual nenhum pensador sério de modo algum acredita. Essa diligência não deve necessariamente ser considerada como uma marca de sofisticação intelectual.

DES-DEIFICAÇÃO DO UNIVERSO — OS PRIMEIROS CIENTISTAS

Precisamos, de qualquer forma, investigar mais a fundo a alegação de muitos cientistas de que o ateísmo é uma pressuposição necessária para a prática da verdadeira ciência. Eles acham que qualquer proposta para introduzir Deus como uma explicação do Universo em qualquer nível provará ser o fim da ciência. Se, por exemplo, quando troveja, nós supusermos, como alguns dos antigos, que na verdade um deus está produzindo aquele barulho, então não vamos nem podemos investigar o mecanismo por trás do barulho. Só pressupondo que não existem deuses podemos estar livres para investigar os mecanismos da natureza de uma forma de fato científica: introduzam-se deuses em qualquer etapa, e a ciência para. Para eles, Deus é um entrave para a ciência.

Bem, com certeza precisamos nos livrar da deificação das forças da natureza para podermos, com liberdade, estudar a natureza — um passo revolucionário que foi dado pelos primeiros filósofos naturalistas gregos Tales, Anaximandro e Anaxímenes de Mileto mais de 2.500 anos atrás. Não satisfeitos com as explicações mitológicas, como as que haviam sido escritas por Homero e Hesíodo por volta de 700 a.C., eles procuraram explicações em termos de processos naturais e alinhavam algumas notáveis proezas científicas. Credita-se a Tales a determinação de que a duração do ano era de 365 dias. Ele previu com precisão um eclipse solar em 585 a.C. e usou métodos geométricos para calcular as alturas das pirâmides a partir de suas sombras e até para calcular o tamanho da Terra e da Lua. Anaximandro inventou o relógio solar e um relógio à prova de intempéries e fez o primeiro mapa do mundo e das estrelas. Os filósofos de Mileto foram, portanto, os pioneiros entre os primeiros cientistas.

De grande importância no presente contexto é Xenófanes (cerca de 570-478 a.C.) de Colofão (cidade próxima a Esmirna, na atual Turquia), que, embora seja conhecido por suas tentativas de entender a importância dos fósseis de criaturas marinhas descobertas em Malta, é até mais famoso por sua contundente denúncia da visão mitológica do mundo. Ele ressaltou que foi atribuído aos deuses um comportamento que, entre os humanos, seria considerado como totalmente vergonhoso: os deuses eram malandros, ladrões e adúlteros. Na verdade, ele sustentou que esses deuses haviam sido de fato feitos à imagem das pessoas que acreditavam neles: os etíopes têm deuses morenos e de nariz achatado; os deuses da Trácia têm olhos azuis e cabelos ruivos. Zombeteiro, ele acrescentou: “Se vacas e cavalos ou leões tivessem mãos e pudessem desenhar, então os cavalos desenhariam deuses em forma de cavalos, as vacas teriam deuses como vacas, criando corpos divinos semelhantes em forma a seus próprios corpos”. Assim, para Xenófanes, esses deuses eram apenas óbvias ficções infantis da fértil imaginação dos que acreditavam neles.

O influente filósofo atomista grego Epicuro (nascido em 341 a.C., logo após a morte de Platão), que cedeu seu nome à filosofia epicurista, quis excluir os mitos das explicações a fim de melhorar o entendimento:

Raios e trovões podem ser produzidos de várias maneiras — mas cuide para que os mitos fiquem fora disso! E eles serão excluídos se alguém observar as aparências corretamente e as tomar como sinais do que é inobservável.²

Essa denúncia dos deuses, juntamente com a determinação de investigar os processos naturais, até então entendidos quase só como atividade daqueles deuses, inevitavelmente levou ao declínio as interpretações mitológicas do Universo e ao avanço da ciência.³

Xenófanes não foi, porém, o único pensador antigo a criticar a cosmovisão politeísta. Mais importante ainda, ele não foi nem o primeiro. Sem que ele tivesse conhecimento (é o que se presume — não parece haver, infelizmente, muitas informações sobre o assunto) e com séculos de antecedência, Moisés havia advertido de que não se adorassem outros deuses, prostrando-se “diante do Sol, ou diante da Lua, ou diante das estrelas do céu”.⁴ O profeta hebreu Jeremias, por exemplo, escrevendo por volta de 600 a.C., denunciou de modo semelhante o absurdo da deificação da natureza e da adoração do Sol, da Lua e das estrelas.⁵

Neste ponto poderíamos com facilidade incorrer no erro de concluir de forma precipitada que livrar-se dos deuses implica ou equivale a livrar-se de Deus. Longe disso. Para Moisés e os profetas era absurdo prostrar-se diante de vários fragmentos do Universo, tais como o Sol, a Lua e as estrelas, considerando-os deuses. Mas eles achavam igualmente absurdo não acreditar no Deus criador e não prostrar-se diante daquele que os criou, bem como ao Universo. E aqui, convém notar, eles não estavam introduzindo uma ideia radicalmente nova. Eles não precisaram des-deificar seu Universo como fizeram os gregos, pela simples razão de que eles nunca haviam acreditado nos deuses. O que os havia salvado dessa superstição fora sua crença em um único Deus verdadeiro, criador do céu e da terra. Isto é, o Universo idólatra e politeísta descrito por Homero e Hesíodo não foi o primeiro quadro mundial da humanidade — uma impressão que muitas vezes se adquire pelo fato de que a maioria dos livros de ciência e filosofia começa com os antigos gregos e enfatiza a importância da des-deificação do Universo, deixando exatamente de mostrar que os hebreus haviam protestado contra interpretações idólatras do Universo muito antes

dos gregos. Isso serve para obscurecer o fato de que é possível argumentar que o politeísmo constitui a deturpação de uma crença original em um único Deus criador.⁶ Foi essa deturpação que precisou ser corrigida mediante a recuperação, não o descarte, da crença no Criador. Precisamente a ideia defendida por Melvin Calvin, como citado anteriormente.

Há, portanto, um profundo abismo entre a visão grega e a hebraica do Universo que deveria ser ainda mais enfatizado. Comentando o poema “Teogonia” (A gênese dos deuses), de Hesíodo, Werner Jaeger escreve:

Se compararmos essa hipóstase grega do Eros criador do mundo com o *Logos* da explicação hebraica da criação, podemos observar uma profunda diferença no ponto de vista dos dois povos. O *Logos* é a substancialização de uma propriedade ou poder intelectual do Deus criador, situado *fora* do mundo, ao qual confere existência mediante sua ordem pessoal. Os deuses gregos se situam *dentro* do mundo; eles provêm do céu e da terra [...] são gerados pela poderosa força de Eros que também se situa dentro do mundo como uma força que tudo engendra. Assim eles já estão sujeitos ao que deveríamos chamar de lei natural [...]. Quando o pensamento de Hesíodo finalmente possibilita um modo de pensar verdadeiramente filosófico, o Divino é buscado dentro do mundo — não fora dele, como acontece na teologia judaico-cristã que se desenvolveu a partir do livro de Gênesis.⁷

É, portanto, muito surpreendente o fato de que Xenófanes, apesar de estar mergulhado numa cultura politeísta, não tenha cometido o erro de confundir Deus com os deuses e, portanto, não rejeitou o primeiro juntamente com os demais. Acreditando num só Deus que governava o Universo, ele escreveu: “Há um só Deus [...] não semelhante aos mortais nem na forma nem no pensamento [...] distante e sem esforço, ele tudo governa”.⁸

A obra de Tomás de Aquino, do século 13, também é relevante nesta discussão. Ele considerava Deus como a Primeira Causa — a causa suprema de todas as coisas. Deus causou diretamente a existência do Universo que, sendo assim, dependia dele. Isso é o que podemos chamar de causação direta. Mas então Tomás de Aquino sustentou que havia um segundo nível de causação (às vezes chamado de causação secundária) operando no Universo. Esse nível consistia na rede de causas e efeitos tecida pelo vasto sistema entrelaçado e interdependente que é o Universo. Assim, o fato de que as explicações da causação secundária podem ser apresentadas na forma

de leis e mecanismos não implica a não existência do Criador, do qual depende a própria existência da rede de causas e efeitos.

A noção de que a crença num Deus criador que criou e sustenta o Universo significaria o fim da ciência é francamente falaciosa. De fato, poderíamos dizer que se trata de uma ideia um tanto estranha, à luz do papel que essa crença desempenhou no surgimento da ciência — pois, se tal noção fosse verdadeira, a ciência nunca poderia ter começado. Acreditar que o motor do carro havia sido projetado pelo sr. Ford não impediria ninguém de investigar cientificamente como o motor funcionava — na verdade, isso poderia até estimular alguém a fazê-lo. Todavia, e isso é crucial, se as pessoas comesçassem a acreditar supersticiosamente que o sr. Ford *era* o motor, isso sim seria a morte da ciência. Esta é a questão principal: há uma grande diferença entre Deus e os deuses, e entre um Deus que é o Criador e um deus que é o Universo, como bem sabia James Clerk Maxwell quando, sobre a porta do famoso laboratório Cavendish Physics de Cambridge, mandou gravar estas palavras: “Grandes são as obras do SENHOR; nelas meditam todos os que as apreciam”.⁹

Quando examinamos a história da ciência, temos todos os motivos para nos sentir gratos aos pensadores brilhantes, que deram o corajoso passo de questionar a visão mitológica da natureza, a qual atribuía a vários segmentos do Universo poderes divinos que eles não tinham. Vimos que alguns deles agiram assim, não apenas sem rejeitar o conceito de um Criador, mas em nome desse mesmo Criador. Talvez exista hoje o sutil perigo de que, em seu desejo de eliminar completamente o conceito de um Criador, alguns cientistas e filósofos tenham sido levados, mesmo sem querer, a *re-deificar* o Universo, dotando a matéria e a energia de poderes criativos, os quais não se pode demonstrar de forma convincente que elas tenham. Banindo o único Deus criador, eles chegariam ao que tem sido descrito como a máxima do politeísmo — um Universo no qual todas as partículas têm capacidades divinas.

Quando antes discutimos os limites da ciência, enfatizamos que havia certas questões que a ciência não estava preparada para explicar, sobretudo as perguntas do tipo “por que”, relacionadas com propósitos, e não com funções. Precisamos agora tratar da maneira pela qual a ciência tenta responder àquelas perguntas situadas no âmbito de sua competência.

REDUCCIONISMO

O objetivo de explicar algo é apresentar uma descrição acessível e inteligente de sua natureza e função. Uma coisa óbvia a tentar é dividir o problema em partes ou aspectos diversos, “reduzindo-o” assim a seus componentes mais simples, que individualmente são mais fáceis de investigar. Esse tipo de procedimento, muitas vezes chamado de *reduccionismo metodológico*, é uma parte importante do processo normal da ciência (e, na verdade, de muitas outras atividades) e tem se mostrado bastante eficaz.

Há também a forma como a matemática é usada para reduzir ou comprimir a descrição de fenômenos muitas vezes complexos em breves e elegantes equações. Pensemos nas surpreendentes façanhas de Kepler, tomando muitas das observações de Tycho Brahe do movimento dos astros e comprimindo-as na singular afirmação de que os planetas se moviam em órbitas elípticas tendo o Sol em um foco. Ou tomemos a compressão ou redução ainda maior de Newton na obra de Kepler com sua lei da gravidade. De modo semelhante, as equações de Maxwell, Einstein, Schrödinger e Dirac estão entre os mais famosos exemplos emblemáticos do triunfo do reduccionismo matemático, e a contínua busca de uma TGU (Teoria da Grande Unificação ou Teoria de Tudo) é impulsionada pelo desejo de conseguir a máxima compressão matemática, mediante a união das quatro forças básicas da natureza.

O grande matemático David Hilbert, estimulado pelas singulares conquistas da compressão matemática, cogitou que o programa reducionista da matemática poderia ser levado a tais extremos que, no fim, toda a matemática poderia ser comprimida num conjunto de postulados formais, constituindo um conjunto finito de símbolos juntamente com um conjunto finito de axiomas e regras de inferência. Era uma ideia sedutora, contendo a suprema explicação “de baixo para cima” como seu resplandecente prêmio. A matemática, se o programa de Hilbert conseguisse seu objetivo, seria dali em diante reduzida a um conjunto de marcas escritas que poderiam ser manipuladas de acordo com regras preestabelecidas, sem que nenhuma atenção fosse dada às aplicações que conferissem “significado” àquelas marcas. Em particular, a verdade ou a falsidade de qualquer sequência de símbolos seria decidida por algum processo algorítmico. Estava aberta a caça à solução do assim chamado

Entscheidungsproblem [termo alemão para problema de decisão], por meio da descoberta daquele procedimento de decisão geral.

A experiência sugeriu a Hilbert e a outros que o *Entscheidungsproblem* seria resolvido positivamente. Mas ficou provado que a intuição deles estava errada. Em 1931 o matemático austríaco Kurt Gödel publicou um trabalho intitulado “Sobre proposições formalmente insolúveis de *Principia mathematica* e de sistemas correlatos”. Seu trabalho, embora tivesse apenas 25 páginas, foi para a matemática o equivalente a um terremoto cujas reverberações ainda são sentidas. Pois Gödel havia de fato *provado* que o Programa de Hilbert estava condenado por ser irrealizável. Num trabalho de matemática, que é realmente uma brilhante proeza intelectual de primeira grandeza, Gödel demonstrou que a aritmética com a qual todos estamos familiarizados é incompleta: isto é, em qualquer sistema que tenha um conjunto finito de axiomas e regras de inferência, e que seja amplo o suficiente para conter a aritmética comum, há sempre afirmações verdadeiras do sistema que não podem ser provadas com base naquele conjunto de axiomas e de regras de inferência. O resultado é conhecido como Primeiro Teorema da Incompletude de Gödel.

Ora, o Programa de Hilbert também visava a provar a consistência essencial de sua formulação da matemática como um sistema formal. Gödel, em seu Segundo Teorema da Incompletude, destruiu também essa esperança. Ele provou que uma das afirmações que não pode ser provada num sistema formal suficientemente forte é a consistência do sistema em si. Em outras palavras, se a aritmética é consistente, então esse fato é uma das coisas que não podem ser provadas no sistema. É algo no qual só podemos crer com base nas evidências, ou mediante o apelo a axiomas mais altos. Isso foi sucintamente resumido dizendo-se que se uma religião é algo cujos fundamentos se baseiam na fé, então a matemática é a única religião que pode provar que é uma religião!

Em termos formais, como o físico e matemático americano de origem inglesa Freeman Dyson coloca a questão, “Gödel provou que na matemática o todo é sempre maior que a soma das partes”.¹⁰ Há então um limite para o reducionismo. Portanto, a afirmação de Peter Atkins, citada anteriormente, de que “os únicos fundamentos para supor que o reducionismo fracassará são o pessimismo na mente dos cientistas e o medo na mente dos religiosos”, é incorreta.

O fato de que há limites para o reducionismo na própria ciência é corroborado pela história da ciência, que nos ensina que é importante equilibrar nosso justificável entusiasmo pelo reducionismo, tendo em mente que é possível que haja (e geralmente há) mais coisas relacionadas com um todo específico do que aquilo que simplesmente obtemos por meio da soma de tudo o que aprendemos das partes. O estudo de todas as partes separadas de um relógio provavelmente não nos capacitará a entender como o relógio inteiro funciona como um todo integrado. Há mais coisas na água do que podemos ver de pronto ao investigar separadamente o hidrogênio e o oxigênio que a compõem. Há muitos sistemas compostos nos quais o entendimento de suas partes individuais pode ser simplesmente impossível sem o entendimento do sistema como um todo — a célula viva, por exemplo.

Além do reducionismo metodológico, há mais dois tipos importantes de reducionismo: o *epistemológico* e o *ontológico*. O reducionismo epistemológico é a visão de que fenômenos de um nível superior podem ser explicados por processos de um nível inferior. A firme tese do reducionismo epistemológico é que essas explicações “de baixo para cima” podem sempre ser conseguidas *por completo*. Isto é, a química pode, em última análise, ser explicada pela física; a biologia, pela bioquímica; a psicologia, pela biologia; a sociologia, pela ciência cognitiva; e a teologia, pela sociologia. Como diz Francis Crick, prêmio Nobel em Biologia Molecular: “O supremo objetivo do desenvolvimento moderno em biologia é, de fato, explicar toda a biologia em termos de física e química”.¹¹

Essa visão é compartilhada por Dawkins. “Minha tarefa é explicar elefantes e o mundo de coisas complexas em termos das coisas mais simples que os físicos ou entendem ou estão pesquisando”.¹² Deixando de lado por enquanto a bastante questionável asserção, à qual voltaremos mais adiante, de que o assunto da física é simples (pense-se na matemática quântica, na eletrodinâmica quântica ou na teoria das cordas), é evidente que o supremo objetivo desse reducionismo é reduzir todo comportamento humano — nossos gostos e repulsas, a inteira paisagem mental de nossa vida — à física. Essa visão é muitas vezes chamada de “fisicismo”, uma forma particularmente radical de materialismo. Não é, porém, uma visão que conquiste apoio universal, e isso por razões muito boas. Como enfatiza Karl Popper: “Quase

sempre há um resíduo não resolvido que sobra até nas mais bem-sucedidas tentativas de redução”.¹³

O cientista e filósofo Michael Polanyi¹⁴ nos ajuda a ver por que é intrinsecamente implausível esperar que o reducionismo epistemológico funcione em todas as circunstâncias. Ele nos pede para pensar nos vários níveis do processo de construção de um edifício comercial de alvenaria. Antes de qualquer coisa, há o processo de extração da matéria-prima de que serão feitos os tijolos. Depois há níveis cada vez mais altos de fabricar os tijolos — eles não se fazem sozinhos; de assentá-los — eles não se juntam sozinhos; de projetar o prédio — ele não se projeta sozinho; e de planejar a cidade onde o prédio será construído — ela não se organiza sozinha. Cada nível tem suas regras. As leis da física e da química determinam a matéria-prima dos tijolos; a tecnologia prescreve a arte da fabricação de tijolos; os pedreiros assentam os tijolos seguindo as orientações dos construtores; a arquitetura ensina os construtores; e os arquitetos são controlados pelos urbanistas. Cada nível é controlado pelo nível superior. Mas o contrário não é verdadeiro. As leis de um nível superior não podem ser derivadas das leis de um nível inferior — embora o que se pode fazer num nível superior dependa, naturalmente, dos níveis inferiores. Por exemplo, se os tijolos não forem resistentes, haverá um limite para a altura do prédio que se pode construir com eles de forma segura.

Ou tomemos outro exemplo, neste instante literalmente ao alcance de sua mão. Considere a página que você está lendo agora. Ela consiste em papel impresso com tinta (ou talvez em uma série de pontos na tela do computador à sua frente). É certamente óbvio que a física e a química da tinta e do papel (ou os *pixels* na tela do computador) jamais poderão, nem sequer em princípio, dizer-lhe alguma coisa sobre o significado das formas das letras na página; e isso não tem nada a ver com o fato de que a física e a química ainda não estão suficientemente avançadas para lidar com essa questão. Mesmo se concedermos a essas ciências mais mil anos de desenvolvimento, isso não fará diferença, porque o formato dessas letras exige um nível de explicação totalmente novo e mais alto do que a química e a física podem oferecer. De fato, uma explicação completa só pode ser dada em termos de um nível elevado de conceitos de linguagem e autoria, a comunicação de uma mensagem por uma pessoa. A tinta e o papel são portadores da mensagem, mas a mensagem, é

claro, não surge automaticamente deles. Mais ainda, quando se trata da linguagem em si, há novamente uma sequência de níveis. Não se pode derivar um vocabulário da fonética, ou a gramática, de uma língua de seu vocabulário *etc.*¹⁵

Como se sabe, o material genético do DNA carrega informações. Descreveremos isso mais adiante com algum detalhe; mas a ideia básica é que o DNA pode ser considerado como uma longa fita na qual há uma sequência de letras escritas numa linguagem química de quatro letras. A sequência de letras contém instruções (informações) codificadas que a célula usa para produzir proteínas. Mas a ordem da sequência não é gerada pela química das letras bases.

Em cada uma dessas situações descritas, temos uma série de níveis, um mais alto que o anterior. O que acontece num nível superior não deriva completamente do que acontece no nível abaixo dele. Nessa situação, às vezes se diz que os fenômenos do nível superior “emergem” do nível inferior. Infelizmente, porém, a palavra “emergem” é facilmente confundida, e até empregada de forma enganadora para significar que as propriedades do nível superior surgem *automaticamente* das propriedades do nível inferior sem nenhuma outra entrada de informação ou de organização — exatamente como as propriedades superiores da água emergem da combinação de oxigênio e hidrogênio. Todavia, isso em geral é claramente falso, como mostramos antes, considerando um processo de construção e outro de escrita. A construção não emerge dos tijolos, nem a escrita, do papel e da tinta, sem uma injeção de energia e atividade inteligente.

A mesma argumentação se aplica à ilustração da emergência, apresentada por Dawkins numa palestra pública em Oxford (20 de janeiro de 1999), quando ele afirmou que a capacidade de processar palavras é uma propriedade “emergente” dos computadores. É sim; mas somente às custas da entrada de consideráveis quantidades de informação contidas num pacote de *software* projetado de modo inteligente como o “Microsoft Word”.

O teólogo e cientista britânico Arthur Peacocke escreveu:

De modo nenhum o conceito de “informação”, o conceito de transmissão de uma mensagem, pode ser articulado em termos de conceitos de física e química, embora se possa mostrar que a química explica como a maquinaria molecular (DNA, RNA e proteínas) opera para transmitir informações ...¹⁶

Todavia, apesar de a escrita no papel, o *software* do computador e o DNA terem em comum o fato de codificarem uma “mensagem”, aqueles cientistas compromissados com uma filosofia materialista insistem que as propriedades portadoras de informações do DNA devem, em última análise, ter emergido automaticamente da matéria *mediante um processo inconsciente, não dirigido*. A força motriz por trás da insistência deles é óbvia. Pois se, como sustenta o materialismo, matéria e energia são tudo o que existe, então conclui-se logicamente que matéria e energia devem possuir elas mesmas um potencial inerente para se organizar, de tal forma que, no fim, todas as complexas moléculas necessárias à vida, inclusive o DNA, emergirão. Com base em suas hipóteses materialistas, nenhuma outra possibilidade é concebível ou admissível. Se há alguma evidência de que matéria e energia de fato possuem essa capacidade “emergente”, é outra coisa completamente diferente, que será discutida em detalhes mais adiante.

Devemos, em seguida, considerar o terceiro tipo de reducionismo, o *reduccionismo ontológico*, que está intimamente relacionado com o reducionismo epistemológico. Um exemplo clássico dele é apresentado por Richard Dawkins:

O Universo não é nada mais do que uma coleção de átomos em movimento, os seres humanos são simplesmente máquinas de propagação do DNA, e a propagação do DNA é um processo de autossustentação. É a única razão de viver de todos os objetos vivos.¹⁷

As palavras “nada mais do que”, “simplesmente” ou “única” são a reveladora assinatura do pensamento reducionista ontológico. Se abolirmos essas palavras, de modo geral só nos sobra algo inquestionável. O Universo certamente é uma coleção de átomos, e os seres humanos de fato propagam o DNA. Essas duas afirmações são afirmações da ciência. Se nós imediatamente acrescentamos as palavras “nada mais do que”, as afirmações vão além da ciência e se tornam expressões da crença materialista ou naturalista. A questão é a seguinte: As afirmações continuam sendo verdadeiras quando acrescentamos aquelas reveladoras palavras? Não há realmente mais nada ligado ao Universo e à vida além daquilo? Vamos fazer coro a Francis Crick:

Você, suas alegrias e suas mágoas, suas memórias e ambições, seu senso de identidade pessoal e livre-arbítrio nada mais são de fato do que o comportamento de um vasto conjunto de células nervosas e das moléculas a elas associadas?¹⁸

Que devemos pensar, então, do amor e do medo humano? São padrões de comportamento neural sem nenhum significado? Ou que devemos fazer com os conceitos de beleza e de verdade? Um quadro de Rembrandt nada mais é do que moléculas de tinta esparramadas na tela? Crick parece pensar que sim. Alguém então pergunta por quais meios reconheceríamos isso. No fim das contas, se o conceito de verdade em si “nada mais é de fato do que o comportamento de um vasto conjunto de células nervosas”, como, em nome da lógica, saberíamos que o nosso cérebro foi composto por células nervosas? Como ressaltou Fraser Watts,¹⁹ o próprio Crick parece se dar conta de que deve haver algo mais nesse caso do que isso, pois ele modifica radicalmente sua “assombrosa” hipótese diluindo-a numa afirmação quase inócua. “Você é *em grande parte* o comportamento de uma vasta população de neurônios”²⁰ (grifos do autor). Mas essa hipótese modificada deixa de assombrar. Pensando bem, mesmo se a assombrosa hipótese fosse verdadeira, como ela nos assombraria? Pois como poderíamos começar a conhecê-la ou a entendê-la? E que significado teria o “assombro”? A ideia é intrinsecamente incoerente.

Esses argumentos são extensões do que passou a ser conhecido como a Dúvida de Darwin: “No meu caso, sempre surge a horrível dúvida de saber se as convicções da mente humana, que evoluiu da mente de animais inferiores, têm algum valor ou se são minimamente confiáveis”.²¹

A crítica mais demolidora do reducionismo ontológico é, de longe, a de que ele, como o cientificismo, é autodestrutivo. John Polkinghorne descreve seu programa como

em última análise suicida. Se a tese de Crick for verdadeira, nós nunca poderíamos sabê-lo, uma vez que ela não só joga nossas experiências de beleza, de obrigação moral e de encontro religioso na lixeira do epifenomenalismo, mas também destrói a racionalidade. O pensamento é substituído por acontecimentos neurais eletroquímicos. Dois eventos desse gênero não podem se enfrentar no discurso racional. Eles não

estão nem certos, nem errados. Simplesmente acontecem [...]. As próprias asserções do reducionista em si nada mais são do que pequenos pontos na rede neural do cérebro. O mundo do discurso racional se dissolve na conversa absurda de disparos de sinapses. Francamente, isso não pode estar certo, e nenhum de nós acredita que seja assim.²²

Precisamente. Há uma patente contradição envolvendo todas as tentativas, por mais sofisticadas que possam parecer, de derivar a racionalidade da irracionalidade. Quando reduzidas a sua essência, todas elas parecem misteriosas tentativas fúteis de alguém levantar a si mesmo puxando a alça das próprias botas ou construir uma máquina de movimento perpétuo.²³ No fim das contas, foi o emprego da mente humana que levou as pessoas a adotarem um reducionismo ontológico, que contém o corolário de que não há razão para confiar em nossas mentes quando elas nos dizem o que quer que seja; sem falar, em particular, que tal reducionismo é verdadeiro.

UNIVERSO DE *DESIGN* INTENCIONAL?

“Para a maioria daqueles que refletiram com profundidade e escreveram sobre a origem e a natureza do Universo, ficou a impressão de que ele aponta para uma fonte além de si mesmo, não física e dotada de grande inteligência e poder. Quase todos os grandes filósofos clássicos — certamente Platão, Aristóteles, Descartes, Leibniz, Spinoza, Kant, Hegel, Locke, Berkeley — consideravam que a origem do Universo estava em uma realidade transcendente. Eles tinham ideias específicas diferentes sobre essa realidade e maneiras diferentes de abordá-la; mas que o Universo não é autoexplicativo e que ele requer alguma explicação além de si mesmo era algo que eles aceitavam como bastante óbvio.”

Keith Ward

“A astronomia nos leva a um evento único, um Universo que foi criado a partir do nada, um Universo que tem exatamente o delicado equilíbrio necessário para oferecer as condições precisas necessárias, a fim de permitir a vida, um Universo que tem um plano subjacente (poderíamos dizer sobrenatural).”

Arno Penzias, laureado com o prêmio Nobel de Física

EVIDÊNCIAS A FAVOR DE UM *DESIGN* INTENCIONAL?

Nos últimos anos, a ciência nos tem conduzido por caminhos não apenas cheios de surpresas, mas também de mistério. A cosmologia, numa escala inimaginavelmente grande, e a física das partículas elementares, numa escala incrivelmente minúscula, foram aos poucos expondo aos nossos olhos a espetacularmente bela estrutura do Universo no qual vivemos. Seu mero tamanho nos torna conscientes de nossa pequenez e, ao mesmo tempo, nos assombra. Na escala linear de tamanho, somos insignificantes — partículas de pó numa vasta galáxia, que em si mesma é pouco mais que uma mancha no Universo — embora se deva dizer que, numa escala algorítmica, nos situamos a meio caminho entre as dimensões incrivelmente pequenas e as incrivelmente grandes reveladas pela física nuclear e pela astronomia, respectivamente. Enfim, o que somos nós, seres humanos? E o que é o Universo? Ele é realmente nossa casa, ou somos apenas minúsculos seres transitórios que ele por

acaso produziu como matéria e energia, para que, de modo negligente, explorássemos o inerente potencial das leis da natureza?

Nenhum de nós enfrenta essas perguntas de modo desapassionado. O Universo nos assombra demais para isso. Também não as enfrentamos de modo desinteressado. Não conseguimos ficar indiferentes diante de tais questões — afinal, estamos aqui. E, assim, nossa mente insiste em suas indagações sobre a natureza do nosso relacionamento com o Universo.

Como sempre, as respostas que recebemos para essas perguntas são de tipos muito diferentes. Alguns cientistas pensam que somos alienígenas no cosmos, “um eczema na cara do Universo”, produzido pelo vasto turbilhão do acaso e necessidade que dita o comportamento físico do Universo. Somos “o produto de um processo natural inconsciente e sem objetivo que não nos tinha em mente”, nas palavras do biólogo George Gaylord Simpson.¹

Mas há aqueles que não se sentem alienígenas no Universo. O físico Freeman Dyson é um desses. Escreve ele:

Quando olhamos para o Universo e identificamos os muitos acidentes de física e astronomia que colaboraram para o nosso benefício, quase parece que o Universo deve de algum modo ter sabido que estávamos chegando.²

Outro físico, Paul Davies, também não está convencido de que somos meras partículas insignificantes de pó animado. Ele escreve:

Não posso acreditar que nossa existência no Universo seja um mero capricho do destino, um acidente da história, um pequeno ponto incidental no grande drama cósmico. Nosso envolvimento é íntimo demais [...]. Fomos realmente concebidos para estarmos aqui.³

Davies sugere com clareza que há uma mente por trás do Universo, que pensou nos seres humanos quando o Universo foi criado. Por que Dyson e Davies pensam como pensam? O Universo em si nos fornece alguma pista que poderia ser a base

para o pensamento de que os seres humanos têm alguma importância? Fornece. A primeira pista é:

A INTELIGIBILIDADE RACIONAL DO UNIVERSO

Por mais que nos detenhamos no debate sobre a essência do método científico, não há dúvida no que se refere ao fundamento que o sustenta: a inteligibilidade racional do Universo. Foi o assombro de Albert Einstein diante disso que o levou a fazer o famoso comentário: “A coisa mais incompreensível acerca do Universo é que ele é compreensível”.⁴

O próprio conceito da inteligibilidade do Universo pressupõe a existência de uma racionalidade capaz de reconhecer essa inteligibilidade. De fato, a certeza de que os processos mentais humanos possuem algum grau de confiabilidade e são capazes de nos dar alguma informação sobre o mundo é fundamental para qualquer estudo, não apenas para o estudo da ciência. Essa convicção é tão central para todo pensamento que não podemos sequer questionar sua validade sem primeiro pressupô-la, pois temos de confiar em nossa mente para fazer o questionamento. Trata-se da pedra fundamental da crença sobre a qual se constrói toda a investigação intelectual. Pretendo mostrar que o teísmo lhe confere uma justificativa consistente e racional, ao passo que o naturalismo parece impotente diante desse problema.

A inteligibilidade racional é uma das principais considerações que levaram pensadores de todas as gerações a concluir que o próprio Universo dever ser um produto de inteligência. O filósofo Keith Ward resume a questão:

Para a maioria daqueles que refletiram com profundidade e escreveram sobre a origem e a natureza do Universo, ficou a impressão de que ele aponta para uma fonte além de si mesmo, não física e dotada de grande inteligência e poder. Quase todos os grandes filósofos clássicos — certamente Platão, Aristóteles, Descartes, Leibniz, Spinoza, Kant, Hegel, Locke, Berkeley — consideravam que a origem do Universo estava em uma realidade transcendente. Eles tinham ideias específicas diferentes sobre essa realidade e maneiras diferentes de abordá-la; mas que o Universo não é autoexplicativo e que ele requer alguma explicação além de si mesmo era algo que eles aceitavam como bastante óbvio.⁵

Assim, a inferência à melhor explicação sobre a origem e a natureza do Universo, feita com base em uma inteligência subjacente não física, tem uma longa e

impressionante linhagem.

A NATUREZA E O PAPEL DA FÉ NA CIÊNCIA

Para Albert Einstein, a inteligibilidade do Universo era algo que devia causar espanto:

Você acha estranho que eu considere a compreensibilidade do mundo (na medida em que somos autorizados a falar dessa compreensibilidade) como um milagre ou como um eterno mistério. Bem, *a priori*, deveríamos esperar um mundo caótico, que a mente não pudesse captar de modo algum [...] a espécie de ordem criada pela teoria da gravidade de Newton, por exemplo, é totalmente diferente. Mesmo que o homem proponha os axiomas da teoria, o sucesso de um projeto dessa natureza pressupõe um alto grau de ordenamento do mundo objetivo, e isso não poderia ser esperado *a priori*. Esse é o “milagre” que está sendo constantemente ratificado à medida que o nosso conhecimento se expande.⁶

Pois, como o exemplo da teoria de Newton mostra, não é apenas o fato de o Universo ser inteligível que é assombroso; é a natureza matemática dessa inteligibilidade que é notável. Nós tendemos a tomar a utilidade da matemática como óbvia porque estamos muito acostumados a ela. Mas por quê? Paul Davies está entre aqueles que não estão satisfeitos com a resposta superficial dos que dizem que as leis fundamentais da natureza são matemáticas apenas porque nós definimos como fundamentais essas leis que são matemáticas. Uma das principais razões de sua insatisfação é que grande parte da matemática que provou ser aplicável com sucesso “foi elaborada como um exercício abstrato pelos matemáticos puros, muito antes de ser aplicada ao mundo real. As investigações originais eram inteiramente desvinculadas de sua eventual aplicação”.⁷ É muito surpreendente o fato de que conceitos matemáticos que parecem pura invenção da mente humana possam revelar-se de vital importância para alguns ramos da ciência, tendo um vasto alcance de aplicações práticas.⁸

Davies repete, nesse ponto, um famoso ensaio de Eugene Wigner, prêmio Nobel de Física, no qual escreveu: “A enorme utilidade da matemática nas ciências naturais é algo que beira o mistério, e não há explicação racional para isso... é um artigo de fé”.⁹ O relacionamento da matemática com a física vai muito fundo, e é muito

difícil pensar nele como um acidente aleatório. *Sir* Roger Penrose, FRS, professor de Matemática, cujo entendimento desse relacionamento é indiscutível, tem o seguinte a dizer sobre o assunto:

É difícil para mim acreditar [...] que teorias tão EXTRAORDINÁRIAS possam ter surgido de uma aleatória seleção natural de ideias, permitindo apenas a sobrevivência das boas. As boas são simplesmente boas demais para serem as ideias sobreviventes que surgiram de uma forma aleatória. Deve haver, em vez disso, alguma profunda razão subjacente para a harmonia entre a matemática e a física.¹⁰

Certamente a ciência por si só não pode explicar esse fenômeno. Por quê? Porque, nas palavras de John Polkinghorne: “A ciência não explica a inteligibilidade matemática do mundo físico, pois faz parte da fé fundamental da ciência acreditar nisso”.¹¹

Não podemos deixar de notar que temos aqui dois dos importantes cientistas, Wigner e Polkinghorne, chamando nossa atenção de maneira explícita para o papel fundamental que a fé desempenha na ciência. Sim, a fé. Isso pode soar como algo surpreendente, até chocante, aos ouvidos de muitos, especialmente para os que foram expostos à falácia muito comum, mencionada no início deste livro e divulgada com memética velocidade por Richard Dawkins e outros, de que “fé” significa “fé cega” e pertence exclusivamente à esfera da religião, ao passo que a ciência não envolve fé em nenhuma hipótese. Dawkins está simplesmente errado: a fé é inseparável do esforço científico. O Segundo Teorema de Gödel oferece mais provas disso: não se pode sequer fazer matemática sem a fé em sua consistência — e tem de ser fé, porque a consistência da matemática não pode ser provada.

Mas há mais coisas. Pense-se na lei do quadrado inverso da atração gravitacional de Newton. Por estarmos tão acostumados a sua explicação de como os planetas giram em torno do Sol em movimentos elípticos e a usarmos (ou melhor, os especialistas a usam) para prever todos os tipos de eventos astronômicos, eclipses e coisas do gênero, muitas vezes não percebemos que há uma dimensão de fé oculta até nesse ponto. Ela é denunciada por nossa crença de que aquilo que aconteceu hoje vai acontecer de novo amanhã. Esse é o problema da indução, muito conhecido em filosofia, que foi ilustrado de maneira memorável por Bertrand Russell em sua

história do “peru indutivista”. O herói da história é um peru que, por ter sido alimentado regularmente nos dias que antecediam o Natal, raciocinou que seria alimentado todos os dias. Todavia, no Dia de Natal, ele enfrentou uma grave crise que, por um átimo de segundo, possivelmente lhe tenha revelado os perigos da indução! Paul Davies comenta:

O simples fato de o Sol ter surgido todos os dias de nossa vida não garante que ele surgirá amanhã. A crença de que isso acontecerá — de que há de fato regularidades confiáveis da natureza — é um ato de fé, do tipo que é indispensável para o progresso da ciência.¹²

Esse aspecto da inteligibilidade racional do Universo é muitas vezes mencionado como o princípio da uniformidade da natureza. É um artigo da fé científica.

Infelizmente as duas ideias — a de que toda fé religiosa é fé cega e a de que a ciência não envolve fé — estão tão profundamente entranhadas na psique dos novos ateus e, portanto, são tão disseminadas em seus escritos que precisamos enfatizar com veemência que eles estão equivocados. John Haught escreve:

Em algum ponto da validação de todas as alegações ou hipóteses de verdade, um salto de fé é um ingrediente indispensável. Na base de todas as buscas humanas do entendimento e da verdade, incluindo-se a pesquisa científica, está presente um elemento de confiança que não pode ser erradicado. Se você se pegar duvidando do que acabo de dizer, é apenas porque, neste exato momento, você confia na sua mente o suficiente para preocupar-se com a minha asserção. Você não pode deixar de confiar em sua capacidade intelectual, mesmo quando está em dúvida. Além disso, você expõe seu questionamento crítico porque *acredita* que vale a pena procurar a verdade. A fé, nesse sentido, *não* no sentido de loucas fantasias e desejos impossíveis, está na raiz de toda religião — e ciência — autêntica.¹³

Haught conclui com razão que isso “mostra de forma clara que as tentativas dos novos ateus de purificar a consciência humana da fé são absurdas e estão condenadas ao fracasso”.¹⁴

Nossa resposta à pergunta de por que o Universo é racionalmente inteligível dependerá, na verdade, não de sermos ou não cientistas, mas de sermos teístas ou naturalistas. Os teístas argumentarão que Wigner está equivocado quando diz que não há explicação racional para essa inteligibilidade. Ao contrário, eles dirão que a

inteligibilidade do Universo se baseia na natureza da racionalidade suprema de Deus: tanto o mundo real quanto a matemática podem ser remetidos à mente de Deus que criou ambos, o Universo e a mente humana. Não causa, portanto, surpresa quando as teorias matemáticas engendradas por mentes humanas criadas à imagem da mente de Deus encontrem uma aplicação fácil num Universo cujo arquiteto foi essa mesma mente criativa.

Keith Ward defende com vigor essa visão:

A conformidade contínua das partículas físicas com relações matemáticas precisas é algo cuja existência é muito mais provável se houver um matemático cósmico ordenador, que estabelece a correlação da forma exigida. A existência de leis da física [...] implica fortemente que existe um Deus que formula essas leis e garante que o reino físico se conforme a elas.¹⁵

O teísmo, portanto, sustenta a inteligibilidade racional do Universo e vê sentido nela, ao passo que, como vimos antes, a tese reducionista a solapa e dissolve, privando-a de sentido. Longe da ciência que abole Deus, parece haver um argumento substancial a favor da afirmação de que é a existência de um Criador que confere à ciência sua justificativa intelectual fundamental. Até Stephen Hawking, que ocupa a cadeira que já foi de *sir* Isaac Newton, em Cambridge, e que como se sabe não nutre simpatias pelo teísmo, admitiu em uma entrevista televisiva:

É difícil discutir o início do Universo sem mencionar o conceito de Deus. Minha obra sobre a origem do Universo situa-se na fronteira entre a ciência e a religião, mas eu tento ficar do lado científico da fronteira. É bem possível que Deus atue de maneiras que não podem ser descritas por leis científicas.¹⁶

É por esse tipo de razão que é possível enxergar até uma certa consonância entre os modos científicos e religiosos de pensar acerca do Universo. Em seu debate com J. J. C. Smart sobre o ateísmo e o teísmo, J. J. Haldane lança exatamente essa ideia, argumentando que as abordagens científicas e as religiosas são semelhantes:

Assim, a ciência se parece com a fé por apoiar-se em pressuposições “de crença”, e, na medida em que estas dizem respeito à ordem e à inteligibilidade do Universo, elas também se parecem com o conteúdo de uma

concepção teísta do Universo e da criação ordenada. Além disso, parece que a concepção teísta ganha maior impulso científico avançando com a questão da possibilidade da ordem percebida, buscando as mais fundamentais descrições-com-explicativas da existência e da natureza do Universo.¹⁷

A EXISTÊNCIA DO UNIVERSO

Outro elemento vital do credo do cientista é a convicção de que o Universo está ali para ser estudado — um fato tão evidente, na verdade, que podemos facilmente ignorá-lo. Isso é uma pena. Pois um dos problemas fundamentais da filosofia é o seguinte: Por que afinal existe um Universo, por que existe algo em vez de nada?

Ora, há alguns cientistas e filósofos que acham que nem sequer deveríamos fazer essas perguntas. Para eles não faz sentido procurar razões para a existência do Universo, já que, segundo eles dizem, simplesmente não há nenhuma. A visão deles é que, pelo fato de qualquer cadeia de raciocínios ter de começar em algum ponto, poderíamos muito bem começar com a existência do Universo. Ecoando Bertrand Russell, E. Tryon escreve: “Nosso Universo é apenas uma daquelas coisas que acontecem de tempos em tempos”.¹⁸ Entretanto, o tipo de resposta que diz que o Universo simplesmente surgiu de repente soa mais ou menos tão científico como responder à pergunta “Por que as maçãs caem ao chão?”, dizendo que elas apenas caem. Além disso, seria muito estranho, como enfatiza Keith Ward, “pensar que há uma razão para tudo, exceto para o mais importante de todos os itens — isto é, a existência de tudo, o Universo em si”.¹⁹ O insaciável apetite humano por explicações não dará tréguas à pergunta.

Outros sustentam que o Universo é autoexplicativo. Por exemplo, Peter Atkins acredita que o “Espaço-tempo gera sua própria poeira no processo de auto-organização”.²⁰ Ele chama isso de “alça de bota cósmica”, referindo-se à ideia, contraditória em si mesma, de alguém suspender a si mesmo puxando a alça de suas próprias botas. Keith Ward com certeza tem razão quando diz que a visão do Universo de Atkins é ostensivamente tão contraditória em si mesma quanto o nome que ele lhe atribui, sublinhando que é “logicamente impossível que uma causa produza algum efeito sem já estar em existência”. Ward conclui:

Entre a hipótese de Deus e a hipótese de uma alça de bota cósmica, não há competição. Estivemos sempre certos quando consideramos que pessoas, ou universos, que procuram suspender-se puxando as alças de suas próprias botas estão eternamente fadados ao fracasso.²¹

Nem o Universo nem o bolo da tia Matilde geram ou explicam a si mesmos. A “autogeração” de Atkins é dele exigida por seu materialismo, não por sua ciência.

Stephen Hawking, em contrapartida, parece concordar com o argumento apontado por nossa história da tia Matilde, isto é, que a ciência não pode responder à pergunta de por que existe um Universo. Escreve ele:

A abordagem comum da ciência de construir um modelo matemático não pode responder às perguntas que indagam por que deveria existir um Universo a ser descrito pelo modelo. Por que o Universo se dá a todo esse trabalho de existir? Seria a teoria unificada tão convincente a ponto de produzir sua própria existência? Ou será que ela precisa de um Criador, e, nesse caso, ele exerce algum outro efeito sobre o Universo?²²

A primeira sugestão de Hawking nesse ponto não é que o Universo seja gerador de si mesmo, mas que ele é trazido à existência por uma teoria. Paul Davies diz algo semelhante numa entrevista:

Não é necessário invocar nada sobrenatural nas origens do Universo ou da vida. Jamais gostei da ideia de uma intervenção divina: para mim é muito mais inspirador crer que um conjunto de leis matemáticas possa ser tão engenhoso a ponto de fazer que todas as coisas existam.²³

É estranho que um cientista consagrado como Davies esteja disposto a decidir como as coisas começaram baseando-se naquilo de que ele gosta ou não gosta. Isso não é melhor do que alguém que diz: “Eu gosto de pensar que há fadas no fundo do meu jardim”. Além disso, ele está aqui atribuindo inteligência (se não personalidade) a um conjunto de leis matemáticas — e acreditando que elas poderiam ser inteligentes baseando-se no fato de que ele acha isso inspirador! Isso é pensamento fantasioso ou o quê?

Deixando de lado essa motivação que parece dúbia, bem podemos perguntar o que se poderia querer dizer com *teoria* ou *leis* capazes de conferir existência ao

Universo. Com certeza esperamos estar aptos a formular teorias envolvendo leis matemáticas que descrevam fenômenos naturais, e, muitas vezes, sabemos fazer isso atingindo graus de assombrosa precisão. Todavia, as leis que descobrimos não podem causar coisa alguma. As leis de Newton podem descrever o movimento de uma bola de bilhar, mas é o taco empunhado pelo jogador que põe a bola em movimento, não as leis. Elas ajudam a mapear a trajetória do movimento da bola no futuro (desde que não haja interferências externas), mas são impotentes para pôr a bola em movimento, quanto mais para conferir-lhe existência.

E, se não for excessiva ousadia dizer isto, o tão difamado William Paley²⁴ afirmou a mesma coisa muito tempo atrás. Falando de alguém que acabara de tropeçar num relógio num descampado e dele se apossou, ele diz que essa pessoa não se sentiria

menos surpresa ao receber a informação de que o relógio em sua mão nada mais era do que o resultado das leis da natureza *metálica*. É uma perversão da linguagem apontar qualquer lei como sendo a causa eficiente, operante, de qualquer coisa. Uma lei pressupõe um agente; pois ela é apenas o modo pelo qual e conforme aquele agente atua: ela implica um poder; pois é a ordem pela qual e conforme aquele poder atua. Sem esse agente, sem esse poder, que são ambos distintos da lei em si, a *lei* não faz nada, não é nada.²⁵

No mundo em que a maioria de nós vive, a simples lei da aritmética, $1+1=2$, nunca por si só conferiu existência a coisa alguma. Ela, com certeza, nunca depositou nenhum dinheiro em minha conta bancária. Se eu primeiro depositar R\$ 1.000,00 em minha conta e depois mais R\$ 1.000,00, as leis da aritmética explicarão de forma lógica como acontece que agora tenho R\$ 2.000,00 na conta. Mas se eu mesmo não depositar nenhum dinheiro no banco e apenas deixar que as leis da aritmética se encarreguem de trazer dinheiro para a minha conta, permanecerei falido para sempre. O mundo do naturalismo estrito, no qual as engenhosas leis matemáticas sozinhas conferem existência ao Universo e à vida, é pura (e, alguém poderia acrescentar, pobre) ficção. Chamá-la de ficção científica seria denegrir o nome da ciência. Teorias e leis simplesmente não conferem existência a nada. A visão de que elas, apesar disso, de algum modo têm essa capacidade parece um refúgio um tanto desesperado (e é difícil ver que outra coisa isso poderia ser, senão um refúgio) para proteger-se da possibilidade alternativa

contida na questão final de Hawking apresentada antes: “Ou será que ela [a teoria] precisa de um Criador?”

Allan Sandage, geralmente considerado como um dos precursores da astronomia moderna, descobridor dos quasares e ganhador do prêmio Crafoord, equivalente ao prêmio Nobel para a astronomia, não tem dúvida de que a resposta a essa questão é positiva:

Acho muito improvável que essa ordem seja proveniente do caos. Deve haver algum princípio organizador. Para mim Deus é um mistério, mas é a explicação para o milagre da existência — por que existe alguma coisa em vez de nada.²⁶

O COMEÇO DO UNIVERSO

A questão da existência do Universo é considerada como sendo logicamente distinta da questão que indaga se o Universo teve ou não um começo. Se o Universo teve um começo ou não é uma questão de importância fundamental para a história do pensamento. Ela está vinculada a questões acerca da natureza da realidade suprema. Pois, se o Universo não teve um começo, ele é eterno e nós poderíamos argumentar que ele é simplesmente um fato bruto da existência. Em contrapartida, se o Universo teve um começo, ele não é eterno e, por essa razão, não é supremo.

Ao longo da história muitas visões foram propostas. Platão sustentava que o Universo era feito de matéria preexistente.²⁷ Aristóteles acreditava que a Terra era o centro de um Universo eterno. Numa variação sobre o tema de um Universo eterno, outras cosmologias antigas, como a hindu, por exemplo, entendiam que o Universo passava por intermináveis ciclos repetidos, algo muito parecido com o ritmo da natureza, mas de imensa duração — medido às vezes em trilhões de anos.

Todavia, muito antes dos antigos gregos, os hebreus acreditavam que o tempo era linear e que o Universo teve um começo. Ele fora criado, e o Criador era Deus. Essa visão bíblica foi sustentada por pensadores importantes como Agostinho, Ireneu e Tomás de Aquino, e dominou o panorama intelectual durante muitos séculos.

Ora, é de particular interesse observar que Tomás de Aquino, no século 13, tentou reconciliar a posição bíblica com a filosofia aristotélica enfatizando que, no seu

ponto de vista, o conceito de criação tinha muito mais a ver com existência do que com processo. Seguindo Agostinho, ele acreditava que Deus havia criado “com o tempo” em vez de no tempo. Na opinião dele, portanto, a criação significava simplesmente que o Universo depende de Deus para sua existência. Tomás de Aquino achava que era impossível dizer, a partir de considerações filosóficas, se o Universo era eterno ou não: ainda que admitisse que a revelação divina mostrava que ele de fato teve um começo.

Para grande parte da era científica moderna depois de Copérnico, Galileu e Newton, a crença em geral voltou-se para a ideia de um Universo infinito tanto em idade quanto em extensão. A partir de então, desde meados do século 19, essa visão começou a sofrer uma pressão cada vez maior, a ponto de ter perdido completamente seu domínio. A crença num começo é mais uma vez a visão da maioria dos cientistas contemporâneos. As evidências a partir do desvio para o vermelho à luz de galáxias distantes, da radiação cósmica de fundo e da termodinâmica levaram os cientistas a formular o assim chamado modelo *big bang* do Universo.

ANTIPATIA PELA IDEIA DE UM COMEÇO

Deve-se de imediato dizer, porém, que nem todos os cientistas estão convencidos de que o modelo *big bang* seja correto. Por exemplo, há dificuldades criadas por possíveis interpretações alternativas do desvio para o vermelho e pelas evidências descobertas recentemente de que a expansão do Universo parece estar se acelerando — uma circunstância que levanta a questão da existência de uma força até agora desconhecida que age na direção oposta à da gravidade.

Para alguns cientistas e filósofos, as considerações baseadas em cosmovisões desempenham um papel em sua antipatia pela ideia de um começo. Engels fez um comentário muito perspicaz sobre as questões em jogo.

Deus criou o mundo, ou o mundo tem uma existência eterna? As respostas dos filósofos a essa pergunta os dividiram em dois grandes campos. Aqueles que defenderam a primazia do espírito sobre a natureza e, portanto, em última instância, de um modo ou de outro assumiram a criação do mundo [...] ocuparam o

campo do idealismo. Os outros, que consideraram a natureza como primária, pertencem a várias escolas do materialismo.²⁸

Stephen Hawking adota uma visão semelhante: “Muitos cientistas não gostam da ideia de que o tempo tem um começo, provavelmente porque ela cheira a intervenção divina”.²⁹

Um desses foi *sir* Arthur Eddington (1882-1944), que reagiu da seguinte maneira: “Filosoficamente, a noção de um começo da presente ordem da natureza é repugnante. [...] Eu gostaria de descobrir uma escapatória”.³⁰ Aquela repugnância foi compartilhada por outros. Em meados do século 20, por exemplo, Gold, Bondi, Hoyle e Narlikar propuseram uma série de teorias de um estado estacionário, nas quais se argumentava que o Universo sempre existira e que a matéria era criada de forma contínua a fim de manter uniforme a densidade do Universo, reconhecidamente em constante expansão. A taxa de criação de que eles precisavam era incrivelmente lenta — um átomo por metro cúbico em 10 milhões de anos. Isso significava, por acaso, que não havia nenhuma possibilidade real de alguém testar a teoria por observação.

A questão da motivação deles chamou a atenção da prestigiosa publicação científica *Nature*,³¹ na qual o famoso autor de textos científicos John Gribbin enfatizou que grande impulso fora dado à teoria do estado estacionário de Hoyle e Bondi devido aos problemas teológicos e filosóficos provocados pela ideia de um começo do Universo, em particular pela questão do que ou de quem foi responsável por ele.

Outro famoso cientista que achou repugnante a ideia de um começo é *sir* John Maddox, ex-editor de *Nature*. Ele declarou a concepção de um começo “completamente inaceitável”, porque implicava “uma origem suprema do nosso mundo” e dava aos criacionistas uma “ampla justificativa” para suas crenças.³² É bastante irônico que no século 16 algumas pessoas resistissem aos avanços da ciência porque eles pareciam ameaçar a crença em Deus; ao passo que, no século 20, as ideias científicas de um começo tenham sofrido resistência porque ameaçavam tornar mais plausível a crença em Deus.

Há outra questão a ser levantada acerca da declaração de Maddox. Ouve-se com frequência a crítica desferida contra aqueles (cientistas) que acreditam num Criador por não terem um modelo do Universo que leve a previsões testáveis. Mas o comentário de Maddox mostra que isso simplesmente não é verdadeiro. Sua antipatia pela ideia de um começo era motivada precisamente porque um modelo de criação do tipo bíblico claramente previa um começo e ele não aceitava essa confirmação. Todavia, as evidências de uma singularidade de tempo-espço na forma da descoberta das radiações cósmicas de fundo *etc.* confirmaram a previsão óbvia implícita no relato bíblico. Isso significa que a acusação de que noções de um *design* inteligente não são científicas porque não fazem nenhuma previsão verificável é falsa. A própria ciência tem mostrado que a hipótese da criação é testável.

O COMEÇO PROPRIAMENTE DITO

É importante perceber que há consideráveis dificuldades teóricas envolvendo a discussão do começo propriamente dito. No assim chamado “modelo padrão”, o Universo perto do começo era ao mesmo tempo incrivelmente denso e incrivelmente minúsculo. No nível do incrivelmente minúsculo, foi o desenvolvimento da teoria quântica que possibilitou a descrição do comportamento dos átomos e de seus constituintes. Por isso, os físicos argumentaram que precisamos pensar em termos de uma cosmologia quântica para discutir a primeira fração de segundo da existência do Universo, caso em que “fração” significa um período de brevidade quase inconcebível, o assim chamado tempo de Planck de 10^{-43} segundos (0.00...001 com 42 zeros entre o ponto decimal e o 1), que confere um limite teórico ao mínimo intervalo de tempo em que se pode distinguir um evento. A ideia básica é que, no nível do extremamente minúsculo, há inevitáveis incertezas e imprevisibilidades, regidas pelo princípio de incerteza de Heisenberg. Em essência, esse princípio estabelece um limite para nossa capacidade de determinar os valores de quantidades mensuráveis, como a posição e a inércia de partículas atômicas e subatômicas. Assim, introduz-se um elemento de indeterminação, de modo que, embora possamos estabelecer a probabilidade de que certo acontecimento quântico ocorrerá, como a dissolução radiativa de uma partícula, nós não podemos determiná-la com precisão. Há uma imprecisão [*fuzziness*] no comportamento que

não se pode anular. O argumento é que, de certo modo, essa imprecisão cria uma possibilidade para que o Universo passe a existir como uma flutuação num vácuo quântico.³³

Em suas investigações teóricas dessa ideia, Hawking e Hartle desenvolveram um modelo matemático do Universo inicial que envolve o conceito de “tempo imaginário”,³⁴ e argumenta-se que isso elimina a necessidade de singularidades e assim se evita a questão de um Criador. Mas não é assim. Mesmo admitindo-se que se trata de explicações de natureza altamente especulativa, dizer que o Universo surge de uma flutuação num vácuo quântico empurra a questão das origens um passo para trás, para a indagação acerca da proveniência do vácuo quântico.

Mais importante ainda, fica sem resposta a pergunta: “Qual é a origem das leis que governam esse vácuo?”. Quanto ao tempo real, Hawking admite: “No tempo real, o Universo tem um começo e um fim nas singularidades que constituem uma fronteira para o tempo-espaco e ali as leis da ciência sucumbem”.³⁵

Há, portanto, um notável consenso de opiniões hoje em dia de que o Universo teve um começo.³⁶ Tentativas de argumentar que o Universo é autoexplicativo resultam ser tão contraditórias quanto é insatisfatória a simples aceitação de um começo como um fato bruto. Quanto mais ficamos sabendo sobre o nosso Universo, tanto mais a hipótese de que existe um Deus criador, que projetou o Universo com um propósito, ganha em credibilidade como a melhor explicação do motivo de estarmos aqui. Charles Townes, que ganhou o prêmio Nobel de Física em 1964 por sua descoberta do *maser*, o precursor do *laser*, escreve:

A meu ver, a questão da origem parece ficar sem resposta se a explorarmos de um ponto de vista científico. Assim, eu acredito que uma explicação religiosa ou metafísica se faz necessária. Acredito no conceito de Deus e na existência dele.³⁷

A SINTONIA FINA DO UNIVERSO

Copérnico foi responsável por uma revolução no pensamento científico. Desbancando a ideia de que a Terra estava fixa no centro do Universo, ele iniciou

um processo de rebaixamento da importância da Terra, que resultou na difundida visão de que ela é um planeta bastante típico, percorrendo uma órbita ao redor de um Sol bastante típico, que está posicionado numa ramificação da espiral de uma galáxia bastante típica, que, acrescentam os teóricos do multiverso, é um Universo bastante típico. Essa redução da importância da Terra é às vezes conhecida como o Princípio de Copérnico.

Todavia, vários tipos de pesquisa e pensamento se juntam para questionar seriamente esse princípio. Pois o extraordinário cenário que vai gradativamente emergindo da física e da cosmologia modernas mostra um Universo cujas forças fundamentais estão surpreendente, intrincada e delicadamente equilibradas ou “finamente sintonizadas”, a fim de que o Universo possa sustentar a vida. Pesquisas recentes mostram que muitas das constantes básicas da natureza, desde os níveis de energia no átomo de carbono até a taxa de expansão do Universo, têm justamente os valores exatos para que a vida exista. Fosse alguma delas minimamente alterada, o Universo se tornaria hostil à vida e incapaz de sustentá-la. As constantes estão afinadas com precisão, e é essa sintonia fina que muitos cientistas (e outras pessoas) acham que exige uma explicação. Naturalmente, pela própria natureza das coisas, só podemos nos referir ao estado atual dos temas tendo consciência de que há, como de costume, discordâncias entre os cientistas a respeito da validade de alguns dos pressupostos por trás dos cálculos da sintonia fina e de que alguns pontos de vista podem mudar — os cientistas não alegam transmitir a verdade final. Contudo, a sintonia fina tem se estabelecido como um aspecto do Universo que merece uma análise muito séria. Vamos, então, observar alguns exemplos.

Para a vida existir na Terra faz-se necessário um abundante suprimento de carbono. O carbono se forma ou pela combinação de três núcleos de hélio, ou pela combinação de núcleos de hélio e berílio. *Sir* Fred Hoyle, eminente matemático e astrônomo, descobriu que para que isso aconteça os níveis de energia do estado nuclear básico tinham de estar finamente sintonizados entre si. Esse fenômeno se chama “ressonância”. Se sua variação fosse mais do que 1% a mais ou a menos, o Universo não poderia sustentar a vida. Hoyle confessou mais tarde que nada havia abalado tanto seu ateísmo como essa descoberta. Esse mesmo grau de sintonia fina foi suficiente para persuadi-lo de que parecia que “um superintelecto havia brincado

com a física e também com a química e a biologia” e que “não há na natureza forças cegas dignas de discussão”.³⁸

Todavia, em termos da tolerância permitida, esse exemplo enfraquece e perde sua importância quando consideramos a delicadeza da afinação de alguns outros parâmetros da natureza. O físico teórico Paul Davies nos diz que, se a razão da força nuclear forte em relação à força eletromagnética fosse diferente à razão de 1 parte em 10^{16} , nenhuma estrela poderia ter-se formado. Além disso, a razão da constante de força eletromagnética em relação à constante de força gravitacional deve ser do mesmo modo delicadamente equilibrada. Um aumento equivalente a apenas 1 parte em 10^{40} significaria que só estrelas pequenas poderiam existir; a diminuição na mesma proporção significa que só existiriam estrelas grandes. É preciso que existam estrelas pequenas e grandes no Universo: as grandes produzem elementos em suas fornalhas termonucleares; e somente as pequenas queimam o tempo suficiente para sustentar um planeta com vida.

Usando a ilustração de Davies, esse é o tipo de precisão que um atirador exímio precisaria ter para acertar uma moeda no extremo oposto do Universo observável, a uma distância de 20 bilhões de anos-luz.³⁹ Se achamos difícil imaginar isso, mais uma ilustração sugerida pelo astrofísico Hugh Ross pode ajudar.⁴⁰ Cubra a América com moedas formando uma pilha que alcance a Lua (380.000 quilômetros ou 236.000 milhas de distância). Depois faça o mesmo para um bilhão de outros continentes do mesmo tamanho. Coloque uma única moeda pintada de vermelho nalgum ponto de uma daquelas pilhas. Vende os olhos de uma amiga e peça-lhe para identificar a moeda vermelha. As probabilidades de sucesso para sua amiga são de cerca de 1 em 10^{40} .

Embora estejamos agora em campos da precisão muito além de qualquer coisa acessível por instrumentos projetados por seres humanos, o cosmos ainda nos reserva outras surpresas chocantes. Argumenta-se que uma alteração na força de expansão e contração à razão tão diminuta de 1 parte em 10^{55} do tempo de Planck (apenas 10^{-43} segundos depois da origem do Universo) teria provocado ou uma expansão do Universo demasiado rápida, sem a formação de galáxias, ou demasiado lenta, provocando um rápido colapso.⁴¹

No entanto, até mesmo esse exemplo de sintonia fina é completamente eclipsado por aquilo que é talvez o exemplo mais espantoso para a mente humana. Nosso Universo é um Universo no qual a entropia (uma medida de desordem) está aumentando; um fato que está contido na Segunda Lei de Termodinâmica. O eminente matemático *sir* Roger Penrose escreve:

Tente imaginar a fase espaço... do Universo *inteiro*. Cada ponto dessa fase de espaço representa um diferente modo possível do começo do Universo. Precisamos imaginar o Criador segurando um “alfinete” — que deve ser colocado nalgum ponto da fase do espaço . [...] Cada posicionamento diferente do alfinete apresenta um Universo diferente. Ora, a precisão necessária para o objetivo do Criador depende da entropia do Universo que é assim criado. Seria relativamente “fácil” produzir um Universo de alta entropia, pois nesse caso haveria um grande volume de fase de espaço disponível a ser atingido pelo alfinete. Mas para começar o Universo num estado de baixa entropia — para que haja de fato uma segunda lei da termodinâmica — o Criador precisa visar a um volume muito menor de fase de espaço. Quão diminuta deveria ser essa região para que daí resultasse um Universo muito parecido com aquele no qual nós de fato vivemos?

Seus cálculos o levaram à extraordinária conclusão de que o “objetivo do Criador” deve ter sido preciso à razão de 1 parte em 10^{123} , isto é, 1 seguido por 10^{123} zeros, um “número que seria impossível escrever por extenso segundo a tradicional forma decimal, porque, mesmo que pudéssemos pôr um zero em cada partícula do Universo, ainda assim não haveria partículas suficientes para realizar a tarefa”.⁴²

Diante não de um, mas de muitos exemplos espetaculares semelhantes de sintonia fina, talvez não cause surpresa que Paul Davies diga: “Tem-se a impressão de que alguém sintonizou muito bem os números da natureza para criar o Universo [...]. A impressão de um projeto é avassaladora”.⁴³

Até aqui estivemos considerando a sintonia fina sobretudo num nível cosmológico de larga escala. Quando pensamos nas condições específicas que são necessárias mais perto de nossa casa, em nosso sistema solar e na Terra, descobrimos que há inúmeros outros parâmetros que necessitam de extrema precisão para que a vida seja possível. Alguns deles são óbvios para todos nós. A distância da Terra até o Sol deve ser exatamente correta. Perto demais, a água evaporaria; longe demais, a Terra seria

demasiado fria para a vida. Uma mudança de apenas cerca de 2%, e isso faria toda a vida cessar. A gravidade e a temperatura da superfície também são críticas, não podendo variar mais do que alguns graus para que a Terra tenha uma atmosfera capaz de sustentar a vida — retendo a mistura correta de gases necessários para a vida. O planeta precisa girar na velocidade correta: se fosse lento demais, as diferenças de temperatura entre o dia e a noite seriam demasiado extremas; se fosse rápido demais, as velocidades dos ventos seriam desastrosas. E assim continua a lista. O astrofísico Hugh Ross⁴⁴ elenca muitos parâmetros semelhantes que precisam ter sintonia fina para que a vida seja possível, e faz um cálculo, aproximado, mas conservador, de que a probabilidade de um planeta como a Terra existir no Universo é de aproximadamente de 1 em 10^{30} .

Um intrigante ângulo sobre esse tema foi exposto na recente obra *The Privileged Planet* [O planeta privilegiado] por Guillermo Gonzalez e Jay W. Richards.⁴⁵ Os autores chamam a atenção para a extraordinária adequação da Terra como um planeta no qual se pode fazer ciência. A tese deles é que, dentre todos os lugares possíveis no Universo, a Terra desfruta de condições que não só a tornam habitável, mas ao mesmo tempo são extremamente adequadas para produzir “uma assombrosa diversidade de medidas, desde a cosmologia e astronomia galáctica até a geofísica e a astrofísica estelar”.⁴⁶ Quando se começa a pensar nisso, os exemplos são abundantes, alguns deles muito óbvios. Nós poderíamos com facilidade nos encontrar numa parte do Universo de onde não pudéssemos enxergar a profundidade do espaço devido à excessiva luz estelar; nossa atmosfera poderia ser opaca ou simplesmente translúcida em vez de transparente. Outros exemplos são menos evidentes: observe-se o fato de que o tamanho da Lua e do Sol e a distância deles em relação à Terra são tão precisos que um eclipse perfeito é possível. Isso ocorre quando o disco negro da Lua simplesmente cobre o disco cintilante do Sol de modo que o tênue anel da cromosfera (a atmosfera) do Sol é visível e pode assim ser investigado cientificamente — e o resultado disso é que nós não apenas sabemos muito mais sobre o Sol do que de outro modo saberíamos, mas também conseguimos a confirmação inicial da curvatura de luz pela gravidade prevista pela teoria da relatividade geral de Einstein.

A conclusão deles é a seguinte:

E, no entanto, quando contemplamos o céu além do nosso pequeno oásis, não olhamos para dentro de um abismo sem significado, mas para uma maravilhosa arena proporcional à nossa capacidade de descoberta. Talvez tenhamos contemplado um sinal cósmico muito mais significativo do que qualquer mera sequência de números, um sinal que revela um Universo tão habilmente criado para a vida e a descoberta que parece sussurrar sobre uma inteligência extraterrestre imensamente mais vasta, mais antiga e mais magnífica do que qualquer coisa que estivéssemos dispostos a esperar ou imaginar.⁴⁷

Arno Penzias, que utilizou a propícia posição da plataforma espacial da Terra para fazer a brilhante descoberta do “eco do começo”, a radiação cósmica de fundo em micro-ondas, resume a posição tal qual ele a vê:

A astronomia nos leva a um único evento, um Universo que foi criado a partir do nada, um Universo que tem exatamente o delicado equilíbrio necessário para oferecer as condições precisas necessárias a fim de permitir a vida, um Universo que tem um plano subjacente (poderíamos dizer “sobrenatural”).⁴⁸

Deveríamos notar que os argumentos anteriores não são argumentos do “Deus das lacunas”; foi o avanço na ciência, não a ignorância dela, que nos revelou essa sintonia fina. Nesse sentido, não há “lacuna” na ciência. A questão é antes a seguinte: Como deveríamos interpretar a ciência? Para que direção ela aponta?

O PRINCÍPIO ANTRÓPICO

A percepção por parte dos cientistas de que o Universo tem de ser estruturado com precisão para sustentar a vida tem sido chamada de princípio antrópico (do grego *anthropos* = homem). Em sua forma fraca (o princípio antrópico fraco), ele expressa mais ou menos isto: “O Universo observável tem uma estrutura que permite a existência de observadores”. O *status* preciso de uma declaração desse gênero está, de modo claro, aberto ao debate. É uma tautologia? É um princípio, no sentido de que ajuda a fornecer explicações etc.? Seja qual for a resposta, sua formulação, no mínimo, chama a atenção para o fato de que teorias viáveis do cosmos devem levar em conta a existência de observadores.

Alguns cientistas e filósofos⁴⁹ afirmam que não deveríamos nos surpreender diante da ordem e da sintonia fina que percebemos no Universo ao nosso redor, pois, se isso não existisse, então a vida baseada no carbono seria impossível, e nós não estaríamos aqui para observar essa sintonia fina. Em outras palavras, eles usam o princípio antrópico contra a inferência do *design*. De fato, Richard Dawkins, em *Deus: um delírio*, nos diz que o princípio antrópico e Deus funcionam como explicações alternativas.⁵⁰ Mas isso é falsa lógica em dois sentidos. Dawkins não está apenas nos apresentando alternativas falsas, mas também a primeira delas não pertence de modo algum à categoria de explicação. Tudo o que o princípio antrópico faz é nos dizer que, para que a vida exista, certas condições necessárias precisam ser preenchidas. Mas o que ele não nos diz é por que essas condições necessárias são preenchidas, nem como, admitindo-se que elas são preenchidas, a vida surgiu. Dawkins está cometendo o erro elementar de pensar que as condições necessárias são suficientes. Mas elas não são: para alguém conseguir um grau de nível superior em Oxford é necessário entrar nessa universidade; porém, como muitos alunos sabem, isso com certeza não basta. O princípio antrópico, longe de explicar a origem da vida, é uma observação que origina a necessidade de uma explicação desse gênero.

O filósofo John Leslie entende essa questão. Ele diz⁵¹ que usar o princípio antrópico contra o *design*

soa como argumentar que se você enfrentar um pelotão de fuzilamento com cinquenta atiradores de elite apontando na sua direção, você não deveria se surpreender ao descobrir que está vivo depois de eles haverem atirado. No fim das contas, esse é o único resultado que você poderia ter observado — se uma única bala o houvesse atingido, você estaria morto. Todavia, você ainda sente que há alguma coisa que precisa muito de uma explicação; isto é, por que todos os atiradores erraram o alvo? Foi por um projeto deliberado? Pois não há inconsistência em não se surpreender por não observar que você está morto, e surpreender-se por observar que você ainda está vivo.⁵²

Leslie raciocina que o argumento da sintonia fina nos oferece, no mínimo, uma escolha entre duas possibilidades. A primeira delas é que Deus é real. A única maneira de evitar essa conclusão, segundo Leslie, é acreditar na assim chamada

hipótese dos “muitos mundos” ou do “multiverso” (popularizada pela obra de David Deutsch *A essência da realidade*⁵³), que postula a existência simultânea de muitos, talvez infinitamente numerosos, universos paralelos nos quais (quase) tudo o que é teoricamente possível será no fim atualizado, de modo que não há nada surpreendente na existência de um universo como o nosso. Essa é a visão adotada pelo astrônomo *sir* Martin Rees, que em seu livro *Apenas seis números*⁵⁴ discute os seis números finamente sintonizados que ele acredita serem os mais significativos como controladores das características do Universo.

Deutsch baseia sua teoria na interpretação da mecânica quântica de Hugh Everett III, na qual a ideia básica é que a cada ato de medida quântica o Universo se divide numa série de universos paralelos, nos quais todos os resultados possíveis acontecem. Embora a interpretação de Everett apresente certas vantagens sobre outras teorias — por exemplo, tornando óbvia a necessidade de uma sinalização mais rápida que a luz —, muitos cientistas têm a sensação de que uma explicação que envolve universos não detectáveis, e, além disso, representa uma extrema violação do princípio da Navalha de Ockham de buscar teorias que não envolvam a multiplicação de hipóteses desnecessárias, vai muito além da ciência e acaba na metafísica. Há muita especulação e poucas evidências.

John Polkinghorne, por exemplo, que é também um eminente teórico quântico, rejeita a interpretação de muitos universos:

Vamos reconhecer essas especulações pelo que elas são. Não são físicas, mas sim, no sentido mais estrito, metafísicas. Não há uma razão puramente científica para crer num conjunto de universos. Por sua construção, esses outros universos não podem ser conhecidos por nós. Uma explicação possível com igual respeitabilidade intelectual — e a meu ver com mais economia e elegância — seria a de que este mundo é como é porque é a criação da vontade de um Criador que pretende que ele assim seja.⁵⁵

O filósofo Richard Swinburne vai ainda mais longe. “Postular trilhões de trilhões de outros universos, em vez de um só Deus, para explicar a regularidade do nosso Universo, parece o cúmulo da irracionalidade.”⁵⁶

O cosmólogo Edward Harrison reage de forma muito semelhante.

Aqui está a prova cosmológica da existência de Deus — o argumento do *design* de Paley — atualizado e polido novamente. A sintonia fina do Universo oferece evidências *prima facie* do *design deísta*. Faça sua escolha: o acaso cego que exige multidões de universos, ou o *design* que exige apenas um [...]. Muitos cientistas, quando admitem seus pontos de vista, inclinam-se para o argumento teleológico ou do *design*.⁵⁷

Arno Penzias apresenta a argumentação de outro modo: “Algumas pessoas se sentem desconfortáveis com o mundo criado com um propósito. Para apresentar coisas que contradizem o propósito, elas tendem a especular acerca de coisas que não viram”.⁵⁸

Devemos, porém, sublinhar que, embora Leslie possa estar certo na sugestão de que a sintonia fina significa que existe ou um Deus ou um multiverso, logicamente essas duas opções não são mutuamente excludentes, embora sejam em geral apresentadas como se fossem. No fim das contas, universos paralelos poderiam ser a obra de um Criador. Além disso, como observou o filósofo da física Michael Lockwood, o argumento de Leslie do esquadrão de fuzilamento para este Universo não é realmente negado pela postulação de um multiverso. O elemento de surpresa e de necessidade de explicação existe no seio de qualquer universo no qual a sintonia fina seja observada. Afinal, a probabilidade de uma determinada pessoa conseguir uma sequência direta de 10 seis em lances de dados não é alterada pelo fato de que pode haver muitas pessoas lançando dados na mesma cidade ao mesmo tempo.

Seguindo uma linha semelhante, Christian de Duve escreve:

Mesmo que a teoria esteja correta, a dedução dela tirada por Rees e Weinberg me choca tanto quanto o que é descrito pelos franceses como “afogar o peixe”. Independentemente de se usar ou não toda a água do mar para afogar o animal, ele ainda está lá afirmando sua presença. Independentemente de quantos universos alguém postule, o nosso nunca poderá ser reduzido à insignificância pela magnitude desse número [...] o que para mim parece ter suprema importância é que no fim das contas exista uma combinação capaz de fazer surgir a vida e a mente.⁵⁹

Portanto, o argumento do multiverso não enfraquece de fato os argumentos do *design* apresentados acima.

É interessante que Martin Rees admite que a sintonia fina do Universo é compatível com o teísmo, mas ele diz que prefere a teoria do multiverso:

Se alguém não acredita no *design* da providência, mas ainda acha que a sintonia fina precisa de uma explicação, há uma outra perspectiva — uma perspectiva altamente especulativa, de modo que, neste estágio, devo reiterar que estou bem de saúde. É uma perspectiva, porém, que tem toda a minha preferência, embora, em nosso atual estado de conhecimento, qualquer preferência desse gênero não passe de um palpite.⁶⁰

Ora, preferência é uma atitude pessoal a que cada um de nós tem direito, mas que nos leva além do limite do que a maioria de nós veria como ciência.

Outra versão da teoria do multiverso, a interpretação dos muitos mundos da mecânica quântica, é que todos os multiversos logicamente possíveis existem. Todavia, se todos os universos possíveis existem, então, segundo o filósofo Alvin Plantinga, da Universidade Notre Dame, deve haver um universo no qual existe Deus, pois sua existência é logicamente possível — embora altamente improvável na visão dos novos ateus. Segue-se então que, sendo Deus onipotente, ele deve existir em todos os universos e, portanto, existe apenas um universo, este Universo, do qual ele é o Criador e sustentador.

O conceito de muitos mundos está claramente cheio de dificuldades lógicas, não apenas científicas.⁶¹ E também pode apresentar dificuldades morais. Se todos os universos logicamente possíveis existem, então se presume que exista um no qual eu existo (ou uma cópia de mim?), e no qual eu sou um assassino — ou coisa pior. O conceito parece, portanto, também levar para o absurdo moral.

Finalmente, Arno Penzias nos lembra que a noção de uma dimensão teleológica existente no Universo remonta a milênios. Escreve ele: “Os melhores dados que temos (acerca do *big bang*) são exatamente os que eu teria previsto se de nada mais dispusesse do que dos cinco livros de Moisés, os Salmos e a Bíblia como um todo”.⁶²

Notamos de passagem o emprego que Penzias faz da palavra “previsto”. Aqui está outro importante exemplo que se opõe à noção comumente adotada de que não há um elemento de previsibilidade (e, portanto, não há uma dimensão científica) no relato teísta da criação. Para Penzias, como para muitos outros cientistas, as majestosas palavras com as quais Gênesis começa não perderam nada de sua relevância ou poder: “No princípio, criou Deus os céus e a terra”. Não é, portanto,

surpresa nenhuma o fato de que o *big bang* tenha sido primeiramente discutido (na *Nature* em 1931) por um físico e astrônomo, Georges Lemaitre, que também era um sacerdote.⁶³

É tudo o que tínhamos a dizer em relação às visões de físicos e cosmólogos. Vamos agora focar os biólogos. Mas antes disso precisamos enfatizar o fato de que os argumentos que usamos a partir da cosmologia e da física são baseados em padrões da ciência contemporânea que desfrutam de ampla aceitação. Não são argumentos que envolvem qualquer desafio que seja a alegações tradicionais da ciência e, como sublinhamos acima, não são certamente argumentos do “Deus das lacunas”: eles não se reduzem a “A ciência não consegue explicar isso, portanto Deus o fez”. É por esses dois motivos que os argumentos da sintonia fina, por exemplo, recebem facilmente a atenção da maioria dos cientistas, concordem estes ou não com as conclusões que deles tiramos. Argumentos desse tipo têm a marca da compatibilidade com a autêntica atividade científica.

Quando se trata de biologia, a situação é muito diferente. Nessa disciplina, a própria menção a Deus como inteligência responsável por um *design*, como logo veremos, parece questionar a coluna central de todo o assunto — a síntese neodarwinista. Logo surgem em muitas mentes fantasmas do obscurantismo religioso anticientífico. Assim, estamos prestes a entrar em águas um tanto agitadas, e o leitor pode perguntar-se por que nos preocupamos com isso. Por que não nos contentamos apenas com a apresentação dos argumentos da física e da cosmologia de que a ciência não sepultou Deus? A resposta não é difícil de achar. Há influentes pensadores, com muito destaque público, que insistem que é a biologia, dentre todas as disciplinas, que apoia a alegação de que a ciência sepultou Deus. Para eles, a biologia tem fortes implicações religiosas. Ela prova que Deus não existe. Deixar de discutir seus argumentos seria, aos olhos deles, admitir uma derrota. Precisamos, por essa razão, levar esses argumentos a sério e entrar em águas agitadas. Depende do leitor decidir se permanecemos à tona — no mínimo, se as águas estão agitadas, são cercadas por uma fascinante paisagem, que talvez até possamos ter uma oportunidade de admirar.

BIOSFERA PROJETADA?

“Mas suponhamos que eu tivesse encontrado um relógio no chão e que devesse investigar como ele foi parar ali [...]. Alguém deve ter feito o relógio: deve ter existido [...] um artífice [...] que o fez com a finalidade à qual nós achamos que ele de fato corresponde; alguém que compreendeu sua construção e projetou seu uso [...]. Todas as indicações de perspicácia, todas as manifestações de projeto presentes no relógio existem nas obras da natureza; com a diferença, a favor da natureza, de elas serem maiores ou mais numerosas, e isso num grau que ultrapassa todos os cálculos.”

William Paley

“Nenhuma força vital impulsiona mudanças evolucionárias. E o que quer que pensemos de Deus, sua existência não é claramente visível em produtos da natureza.”

Stephen Jay Gould

“O único relojoeiro da natureza são as forças cegas da física, apesar de organizadas de uma maneira muito especial. Um verdadeiro relojoeiro tem previsão; ele projeta suas engrenagens e molas e planeja suas ligações, visualizando um propósito futuro. A seleção natural, o processo cego, inconsciente, automático, que Darwin descobriu, e que nós agora sabemos ser a explicação da existência e da forma aparentemente proposital de toda vida, não visualiza um propósito. Ela não tem nem mente, nem visão mental; ela não planeja o futuro. Ela não tem absolutamente nenhuma visão, nem previsão. Se se pode dizer que ela desempenha um papel de relojoeiro da natureza, trata-se do papel do relojoeiro cego.”

Richard Dawkins, FRS

A MARAVILHA DO MUNDO VIVO

Vimos na seção anterior que o Universo, que se nos revela por meio da física e da cosmologia, tem uma sintonia fina e é racionalmente inteligível; o que leva muitos a pensar que ele foi projetado tendo-nos em mente — nós, seres humanos, fomos de fato concebidos para estarmos aqui. Passemos agora do mundo sem vida para o mundo vivo, e vamos perguntar se a biologia confirma essa impressão. E, à primeira vista, parece que ela faz isso de forma avassaladora, revelando-nos um mundo que parece ter um *design* escrito por toda parte. Em suas *Palestras de Natal da Royal*

Institution, transmitidas em 1991, Richard Dawkins diz: “Objetos vivos [...] parecem projetados; tem-se a impressão esmagadora de que eles são projetados”.

De fato, desde a época dos grandes pensadores do mundo antigo, como Aristóteles e Platão, até a dos biólogos modernos, o mundo vivo tem sido uma fonte de infinita maravilha. Quem pode deixar de se maravilhar diante da habilidade típica dos pombos de voltar para casa; do instinto migratório do cisne de Bewick; do sistema de ecolocalização do morcego; do centro de controle da pressão sanguínea localizado no cérebro da girafa; e dos músculos no pescoço do pica-pau, para mencionar apenas alguns de uma lista interminável que vai crescendo todos os dias? O mundo vivo está simplesmente repleto de mecanismos de atordoante complexidade.

Assim, não há dúvida de que a natureza causa uma avassaladora *impressão* de que há um projeto por trás de tudo. Richard Dawkins até define a biologia como “o estudo de coisas complicadas que dão a impressão de ter sido projetadas com um propósito.”¹ Mas isso, diz ele e muitos outros cientistas, é tudo o que há — uma impressão de *design*, reconhecidamente uma forte impressão de *design*, mas no entanto não é um *design* real. Francis Crick (que, juntamente com James Watson, ganhou o prêmio Nobel pela descoberta da estrutura em dupla hélice do DNA) adverte os biólogos para que não confundam essa impressão com o que é, na avaliação dele, a realidade subjacente: “Os biólogos devem lembrar-se de que aquilo que vemos não foi projetado, mas, em vez disso, evoluiu”.²

Essas declarações provocam a pergunta: Por quê? Afinal, se parece um pato, nada como um pato e tem a voz de um pato, por que não chamá-lo pato? Por que esses cientistas não estão preparados para fazer as inferências óbvias e dizer que criaturas vivas parecem ter sido projetadas exatamente porque foram projetadas?

A resposta é que a aparência de um *design* ou projeto é ilusória porque, na visão deles, processos evolucionários que não envolvem nenhum *input* inteligente de qualquer natureza são capazes de produzir todas as numerosas complexidades que vemos no Universo. E, naturalmente, essa visão lhes é imposta por suas pressuposições. Daniel Dennett, em seu livro *A perigosa ideia de Darwin*, apresenta a questão nestes termos: “Darwin estava apresentando a um mundo cético [...] um esquema para criar o *Design* a partir do Caos sem o auxílio da Mente”. Dennett considera a ideia de Darwin uma espécie de ácido corrosivo, que ameaça destruir

todas as visões pré-darwinianas; nesse sentido, em vez de a matéria do Universo ser um produto da mente, as mentes existentes no Universo são produto da matéria. Elas nada mais são do que o resultado de um processo não guiado, impensado e sem propósito.³

Bem poderíamos nos admirar com a capacidade desse surpreendente mecanismo evolucionário, com seu criativo poder de produzir vida e consciência a partir da matéria, sua habilidade de criar os magníficos padrões da natureza e de construir seus mecanismos para processar informações. Não uma Mente divina, diz Richard Dawkins, mas um mecanismo puramente materialista e não guiado. Por mais tentador que seja pensar que a natureza tenha sido projetada visando a um propósito, ele afirma que não há necessidade de um relojoeiro divino.

O único relojoeiro da natureza são as forças cegas da física, apesar de organizadas de uma maneira muito especial. Um verdadeiro relojoeiro tem previsão; ele projeta suas engrenagens e molas e planeja suas ligações, visualizando um propósito futuro. A seleção natural, o processo cego, inconsciente, automático, que Darwin descobriu, e que nós agora sabemos ser a explicação da existência e da forma aparentemente proposital de toda vida, não visualiza um propósito. Ela não tem nem mente, nem visão mental; ela não planeja o futuro. Ela não tem absolutamente nenhuma visão, nem previsão, nem vislumbre. Se se pode dizer que ela desempenha um papel de relojoeiro da natureza, trata-se do papel de relojoeiro cego.⁴

Dawkins alega que nada além das leis físicas é necessário — um ponto muito importante ao qual devemos voltar mais adiante.

PALEY E SEU RELÓGIO

A metáfora do relojoeiro tem uma longa ligação com os argumentos do *design*. Cícero (106-43 a. C.) inferiu de sua experiência com máquinas inteligentemente projetadas ao movimento ordenado dos planetas e das estrelas:

... quando vemos alguns exemplos de um mecanismo [...] acaso duvidamos de que se trate da criação de uma inteligência consciente? Da mesma forma, quando vemos os movimentos dos corpos celestes [...] como podemos duvidar de que esses também não são apenas obras da razão, mas de uma razão que é perfeita e divina?⁵

Cícero antecipa aqui em muitos séculos a mais famosa (ou infame!) declaração clássica do argumento do *design*, que foi feita pelo teólogo e naturalista do século 18 William Paley.

Suponhamos que, atravessando um descampado eu tropeçasse numa pedra e alguém me perguntasse como ela foi parar lá; talvez eu respondesse que, pelo que eu soubesse, ela sempre esteve lá: e talvez não fosse fácil mostrar o absurdo de minha resposta. Mas suponhamos que eu tivesse encontrado um relógio no chão e que devesse investigar como ele foi parar ali [...]. Eu dificilmente pensaria no tipo de resposta que dera antes, dizendo que, até onde eu sabia, o relógio sempre estivera lá. Alguém deve ter feito o relógio: deve ter existido [...] um artífice [...] que o fez com a finalidade à qual nós achamos que ele de fato corresponde; que compreendeu sua construção e projetou seu uso [...]. Todas as indicações de perspicácia, todas as manifestações de projeto presentes no relógio existem nas obras da natureza; com a diferença, a favor da natureza, de elas serem maiores ou mais numerosas, e isso num grau que ultrapassa todos os cálculos.⁶

A essência, então, do argumento de Paley era que, se a complexidade de um relógio e de seu evidente *design*, sua adaptação para um fim percebido, implica a existência de um relojoeiro, com muito mais razão um mecanismo biológico imensamente mais complicado, como o olho humano, exige a existência de um relojoeiro divino inteligente. “Esses indícios de *design* são fortes demais para serem ignorados. O *design* [projeto] deve ter um *designer* [projetista]. Esse *designer* deve ter sido uma pessoa. Essa pessoa é Deus.”⁷

Ao longo da história, muita gente, inclusive cientistas, considerou esse tipo de argumento plausível. Darwin, em seus tempos de estudante em Cambridge, foi um deles. Stephen Jay Gould afirma que Paley foi o “herói intelectual do jovem Darwin”.⁸ O próprio Darwin escreveu que a obra de Paley

me proporcionou tanto prazer quanto a de Euclides. O cuidadoso estudo dessas obras, sem que eu tentasse aprender nenhuma parte por rotina, foi a única parte do curso acadêmico que, como senti então e ainda acredito, contribuiu minimamente para a minha formação intelectual. Naquela época eu não me preocupava com as premissas de Paley; confiando nelas, me senti fascinado e convencido pelo seu longo raciocínio.

Todavia, isso mudaria completamente. Em sua autobiografia, Darwin identifica suas dificuldades:

O antigo argumento de um *design* na natureza, como é apresentado por Paley, que antes me parecia tão conclusivo, não funciona, fracassa agora que a lei da seleção natural foi descoberta. Já não podemos argumentar, por exemplo, que a bela “dobradiça” de uma concha bivalve deve ter sido criada por um ser inteligente, como a dobradiça de uma porta foi criada por um homem.⁹

Assim, Paley passou a ser atacado. Tanto isso é verdade que hoje, para muitos, ele é simplesmente um motivo de riso, um triste e trágico lembrete das absurdas e fáceis tentativas feitas no passado para tornar convincente a crença em Deus, associando-a de algum modo à ciência. Entretanto, como muitas vezes acontece com figuras que se tornaram parte da retórica da ciência, no sentido de que elas permanecem como ícones de uma constelação particular de ideias (muitas vezes extremistas), a realidade é muito mais sutil e, sem dúvida, mais interessante do que o mito. Reconhecidamente, Paley atraiu uma crítica legítima por causa de sua excessiva concentração em adaptações específicas e de sua maneira fantasiosa de, às vezes, enfeitar o argumento do relojoeiro empregando raciocínios do tipo “exatamente do mesmo modo” para explicar várias características animais específicas. Por exemplo, sua descrição do *babirusa*, porco selvagem indiano, inclui uma explicação para os longos dentes curvos que parecem presas, projetando-se do queixo da criatura, em termos do fato de que ele os usa para enganchá-los em galhos de árvore a fim de sustentar a cabeça enquanto dorme de pé.¹⁰ Contudo, poderia ser simplesmente um erro desconsiderar Paley devido a essas esquisitices. A reação de Stephen Jay Gould é mais comedida quando ele fala de Paley dizendo que “ele provavelmente leu essa descrição do *babirusa* em relatos falaciosos de viajantes, e ele só pode ser acusado de não ser suficientemente cético, não de inventar histórias”.¹¹

Paley também foi criticado por enfatizar demais a bondade da natureza e por não levar em conta a dor, o sofrimento e a brutalidade que a acompanham. Todavia, citando novamente Gould:

Paley não pode ser descartado como um perfeccionista panglossiano. Ele declara de modo explícito que não podemos usar a perfeição como um critério para identificar um bom projeto, nem sequer como o indício necessário de divindade naquilo que é engenhoso.¹²

O que Paley de fato escreveu foi o seguinte: “Não é necessário que uma máquina seja perfeita para mostrar o *design* com que foi feita: isso é ainda menos necessário quando a única indagação é se ela afinal foi feita com algum *design*”.¹³

A “teologia natural” ou “teologia física” de Paley, como também ficou conhecida, foi objeto de outras críticas disparadas, não por ateus, mas por teólogos conceituados como John Henry Newman:

A teologia física não pode, a partir da natureza do caso, nos dizer uma única palavra sobre o cristianismo propriamente dito; ela não pode ser cristã, em nenhum sentido verdadeiro [...] essa assim chamada ciência tende, quando se pensa nela, a dispor a mente contra o cristianismo.¹⁴

Há dois pontos aqui. Com o primeiro Paley provavelmente teria concordado. Pois em toda sua obra por mais de 500 páginas ele mal menciona o cristianismo (a primeira menção está na página 529). Ele tem plena consciência das limitações de seus objetivos e não alega estabelecer as doutrinas características do cristianismo “propriamente dito” diretamente da natureza. Ele parece estar muito satisfeito com o fato de que a teologia natural pode, na melhor das hipóteses, apresentar evidências da existência de Deus e dizer algo limitado sobre alguns de seus atributos — seu poder, por exemplo.¹⁵ É certo que ele viu isso como uma preparação para uma análise do cristianismo pleno, mas seguramente não como um sucedâneo dele. Em sua conclusão ele escreve:

Um passo é provar que deve existir algo no mundo além do que vemos. Um outro passo mais além é saber que, entre as coisas invisíveis da natureza, deve haver uma mente inteligente, preocupada com sua produção, ordem e apoio. Depois que esses pontos nos estão garantidos pela teologia natural, nós podemos bem deixar à revelação a descoberta de muitas particularidades, que nossas pesquisas não conseguem atingir, tanto a respeito da natureza desse Ser como causa original de todas as coisas quanto a respeito de seu caráter e seus desígnios como regente moral; e não só isso, mas a mais plena confirmação de outras particularidades, cuja certeza, embora elas não se situem totalmente fora de nossos raciocínios e nossas

probabilidades, de modo algum se equipara à importância delas. O verdadeiro teísta será o primeiro a dar ouvidos a *qualquer* comunicação confiável do conhecimento divino. Nada do que ele aprendeu da teologia natural diminuirá seu desejo de mais instrução ou sua disposição de recebê-la com humildade e gratidão. Ele deseja a luz: ele se rejubila na luz. Sua veneração interior por esse grande Ser o inclinará a prestar atenção com a maior seriedade possível, não apenas a tudo o que pode ser descoberto a seu próprio respeito em suas pesquisas da natureza, mas a tudo o que é ensinado por uma revelação, que dá evidências razoáveis de ter procedido dele.¹⁶

O que torna a situação ainda mais estranha é o fato de Newman reconhecer (no mesmo ensaio, p. 450) que a teologia física tem mérito real no nível descrito por Paley: “Além disso, essa ciência exhibe, num grau muito elevado e distinto, três das mais elementares noções que a razão humana associa com a ideia de um ser supremo, isto é, três de seus atributos mais simples: poder, sabedoria e bondade”. Ali está, na essência, tudo o que Paley desde o início alegou em favor de seu argumento.

Sendo assim, por que Newman deveria pensar que a teologia física colocava a mente contra o cristianismo? Ele apresenta sua razão:

... porque ela fala apenas de leis e não pode contemplar a suspensão delas, isto é, os milagres, que são a essência da ideia de uma revelação. Assim, o Deus da teologia física pode muito facilmente transformar-se num ídolo; pois ele se apresenta à mente indutiva em meio a decretos fixos tão excelentes, tão habilidosos, tão benéficos que, depois de os contemplar por um longo tempo, a mente os verá como belos demais para serem violados, e no fim acabará limitando de tal forma a noção sobre ele, a ponto de concluir que ele nunca poderia ter a coragem (se é que posso usar esse termo) de desfazer ou frustrar sua própria obra; e essa conclusão seria o primeiro passo no sentido de mais uma vez degradar sua ideia de Deus identificando-o com suas obras. De fato, um ser dotado de poder, sabedoria e bondade, e nada mais, não é muito diferente do Deus dos panteístas.

Mas, para ser justo com Paley, em parte alguma ele sugere que esses sejam os *únicos* atributos de Deus; ele apenas diz que só esses podem ser inferidos da natureza. É importante, claro, fazer as perguntas cujas respostas vão além do alcance de teologia natural, e Paley em nenhum momento hesitou nesse ponto. Afinal, ele já havia publicado seu livro *Evidences of Christianity* [Evidências do cristianismo] em 1794.¹⁷ Essa obra contém argumentos detalhados em defesa dos milagres proclamados nos evangelhos; argumentos dirigidos, de fato, de modo inteligente, contra as ideias

céticas de David Hume. Assim, é difícil ver como se justificam os temores de Newman — pelo menos na medida em que são dirigidos ao próprio Paley. Poderíamos até desculpar quem suspeitasse de haver ali uma certa rivalidade, na proporção da que havia nas regatas entre as duas universidades: Newman (católico romano de Oxford) contra Paley (protestante de Cambridge)!

Qualquer que seja a resposta nesse caso, está claro que o resultado final das críticas contra Paley, e sua emblemática associação com tudo o que é considerado suspeito nos argumentos a favor do *design*, é que a inferência central feita a partir da natureza de um relógio para chegar a sua origem inteligente é muitas vezes sumariamente descartada, mesmo quando essas críticas não a afetam. Ninguém menos que o brilhante Bertrand Russell, que não é conhecido por sua simpatia pelo teísmo, considerou o argumento do *design* impressionante por sua lógica:

Esse argumento sustenta que, examinando o mundo conhecido, descobrimos coisas que não podem ser plausivelmente explicadas como o produto de forças naturais cegas, mas que são explicáveis muito mais racionalmente como evidências de um propósito benéfico. Esse argumento não contém nenhum defeito lógico formal; suas premissas são empíricas, e a conclusão afirma ter sido atingida de acordo com os cânones tradicionais da inferência empírica. A questão de saber se ele deve ser aceito ou não gira, portanto, não em torno de questões metafísicas gerais, mas em torno de considerações comparativamente detalhadas.^{18,19}

Antes, porém, de deixarmos Paley, precisamos comentar brevemente a alegação muitas vezes repetida de que o que realmente o destruiu foi o violento ataque anterior de David Hume contra os argumentos do *design*.²⁰ Um elemento nesse ataque foi a alegação de que tais argumentos tendiam a basear-se em argumentos de analogias que nem sempre se sustentavam.²¹ A obra de Hume se apresenta como uma discussão. Um de seus protagonistas, um certo Cleantes, é interperlado da seguinte forma:

Se nós vemos uma casa, Cleantes, concluímos, com a maior certeza, que ela teve um arquiteto ou construtor; pois essa é precisamente aquela espécie de esforço que sabemos por experiência derivar daquela espécie de causa. Mas certamente você não afirmaria que o Universo tenha tanta semelhança com uma casa que nos permita inferir com a mesma certeza uma causa semelhante, ou que a analogia é, neste ponto,

completa e perfeita. A dessemelhança é tão contundente que o máximo que você pode pretender dar é um palpite, fazer uma conjectura ou uma suposição acerca de uma causa semelhante; e como essa pretensão será recebida no mundo eu deixo para você considerar.²²

Para muita gente o argumento de Hume ainda leva a melhor. Porém, talvez seja ligeiramente prematuro concluir que esse argumento fecha o caixão de Paley. O filósofo Elliot Sober mostrou que

Embora a crítica de Hume seja arrasadora, se o argumento do *design* for um argumento derivado de uma analogia, eu não vejo motivo para que o argumento do *design* seja interpretado desse jeito. O argumento de Paley sobre organismos se sustenta por si só, independentemente de relógios e organismos venham a ser similares. O motivo de falar de relógios é ajudar o leitor a ver que o argumento sobre organismos é convincente.²³

Com certeza, o argumento de Paley se sustenta por si só; mas é ainda mais reforçado pela observação de que Sober não tem razão quando diz que a analogia falha. Pois, desde os tempos de Paley, os avanços na ciência têm mostrado que há muitos tipos de sistemas dentro de organismos vivos, para os quais o termo “máquina molecular” é inteiramente apropriado, e, entre os quais, encontramos relógios biológicos responsáveis pela função molecular vital de marcar o tempo na célula viva e que têm uma sofisticação imensamente maior do que a do relógio ilustrativo de Paley. De fato, a linguagem de “máquina” aparece constantemente na biologia molecular de ponta.

Em todo caso, Hume talvez tivesse ficado assombrado ao saber que um dia, em laboratórios deste mundo, a inteligência humana poderia projetar sistemas bioquímicos e construir proteínas, e que, com toda probabilidade não muito além dos horizontes atuais, será possível construir organismos simples a partir de seus componentes moleculares. Que teria Hume a dizer nesse caso? O argumento do *design* acabou se tornando muito mais robusto do que imaginava Hume, embora seja importante ter em mente sua advertência acerca das analogias, mesmo que muita da força de sua objeção tenha sido dissipada pelo progresso recente em biologia.

Hume também argumentou que, para inferir que o mundo tinha sido projetado, deveríamos ter observado outros mundos, projetados e não projetados, comparando-se entre si. Claramente, Hume está formulando seu argumento contra o *design* como um argumento indutivo que depende, para sua força, de amostras de outros universos observados. Assim, Hume conclui que o argumento é muito fraco, pois o único universo que nós observamos é este aqui. Todavia, como destaca Sober,²⁴ a objeção se desfaz quando passamos do modelo da amostragem indutiva para o da probabilidade: “Não precisamos observar o processo do *design* inteligente e do acaso em ação em mundos diferentes para manter que as duas hipóteses atribuem diferentes probabilidades a nossas observações”.

O ponto neste caso é importante. Nem toda ciência é indutiva, pois nem sempre temos a luxuosa oportunidade de repetir a observação ou o experimento. Não podemos repetir o *big bang*, ou a origem da vida, ou a história da vida, ou a história do Universo. De fato, que dizer sobre qualquer evento histórico? Ele não é replicável. Isso significa que nada podemos dizer sobre essas coisas? Assim seria, se seguissemos Hume. Há, porém, outra metodologia, muito conhecida entre os historiadores, que pode ser aplicada a essas situações. É o método da abdução, ou inferência da melhor explanação, que descrevemos no capítulo 2. O argumento de Hume não toca na abdução. Um argumento que explica um fato específico é sempre melhor do que outro que não o explica.

É importante, embora seja às vezes difícil, separar o argumento do *design* da imagem negativa com a qual a retórica científica em torno de Paley o envolveu. Mas há outra razão, essa também ligada à retórica da ciência, que mostra por que os argumentos do *design* não foram levados a sério nos anos mais recentes. Isso tem a ver com o fato de que a simples menção da palavra *design* para muita gente imediatamente evoca a poderosa imagem do mecanismo de um relógio tão enfatizada em argumentos mais antigos sobre o assunto. O resultado disso é que “*design*” se associa, conscientemente ou não, ao mecanismo do Universo de Newton.²⁵ Ora, comparar a engrenagem do Universo ao suave funcionamento de um relógio de precisão tinha um apelo enorme no auge da mecânica newtoniana, mas seu apelo começou a diminuir para os que estavam envolvidos nas ciências biológicas pela simples razão de que o mundo biológico não se parecia muito com

um relógio. A comparação também perdeu um pouco de sua força para os teólogos porque ela podia ser facilmente usada para apoiar uma visão deísta de Deus — a noção de que Deus deu corda no Universo como se ele fosse um relógio e deixou que ele funcionasse sozinho — em vez da vibrante visão bíblica de Deus como Criador e sustentador do Universo, um Deus que causava a existência do Universo a cada momento. Concedendo-se tudo isso, o fato de saber-se hoje que a biosfera contém um número infinito de sofisticados relógios significa que esse tipo de argumento do *design* não pode ser facilmente descartado. Seria, contudo, um erro usá-lo com uma interpretação reducionista para dar a impressão de que o Universo nada mais fosse do que o mecanismo de um relógio.²⁶ Consequentemente, para evitar associações de ideias potencialmente enganosas, talvez seja melhor falar de argumentos que inferem uma origem inteligente do que falar dos argumentos do *design*.

Resumindo, nas palavras de John Polkinghorne:

Então como se encontra a teologia natural nos dias de hoje, dois séculos depois de William Paley? A resposta breve é: “Está viva e está bem, depois de aprender da experiência do passado a reclamar seu direito ao *insight* mais do que à coercitiva necessidade lógica, e a saber conviver amigavelmente com a ciência, baseando-se na complementaridade, não na rivalidade”.²⁷

A EVOLUÇÃO ELIMINA A NECESSIDADE DE UM CRIADOR?

Mas voltemos agora ao nosso tema principal — a difundida tese de que a evolução elimina a necessidade de um Criador. O paleontólogo Stephen Jay Gould, um materialista por suas convicções filosóficas, sustentou que, depois de Darwin, sabemos que

nenhum espírito intermediário cuida amorosamente dos afazeres da natureza (embora o Deus de Newton que deu corda ao relógio possa ter estabelecido o maquinário no começo do tempo e depois tê-lo deixado funcionar sozinho). Nenhuma força vital impulsiona mudanças evolucionárias. E o que quer que pensemos de Deus, sua existência não é claramente visível nos produtos da natureza.²⁸

De fato, não muito tempo depois da publicação de *A origem das espécies*, o famoso ateu americano Robert Green Ingersoll escreveu que o século 19 seria o “século de Darwin”, quando “sua doutrina da evolução [...] tiver removido de cada mente pensante o último vestígio do cristianismo ortodoxo”.²⁹

Essa ideia foi repetida por *sir* Julian Huxley quando, em Chicago, no centenário da obra de Darwin, em 1959, ele resumiu como via as implicações da evolução:

No esquema evolucionário de pensamento já não há nem necessidade nem espaço para o sobrenatural. A Terra não foi criada; ela evoluiu. Também evoluíram todos os animais e as plantas que nela habitam, inclusive a nossa alma, mente e identidade humana, bem como o nosso cérebro e corpo. O mesmo aconteceu com a religião...³⁰

Na opinião de Huxley, a evolução desaloja Deus, apresentando-nos uma explicação puramente naturalista da origem, não apenas da vida, mas também das faculdades mais altas da consciência e do pensamento.

Essa visão de que o ateísmo é uma consequência lógica da teoria evolucionária não se encontra apenas em livros de divulgação científica popular, mas também em livros didáticos universitários. Tome-se, por exemplo, a seguinte afirmação de um conceituado livro-texto universitário sobre a evolução, escrito por Monroe Strickberger, do Museu de Zoologia dos Vertebrados, de Berkeley, na Califórnia:

O medo de que o darwinismo fosse uma tentativa de desalojar Deus na esfera da criação se justificava. À pergunta: “Há um propósito divino para a criação de seres humanos?”, a evolução responde “Não”. De acordo com a evolução, a adaptação de espécies e a adaptação de seres humanos provêm da seleção natural, não de um *design*.³¹

Douglas Futuyama concorda:

Ao juntar a variação não dirigida e sem propósito a processos desprovidos de inteligência e cegos da seleção natural, Darwin tornou supérfluas as explicações espirituais ou teológicas dos processos da vida. Juntamente com a teoria materialista da sociedade e da história de Marx e a atribuição freudiana do comportamento humano a influências sobre as quais quase não temos controle, a teoria da evolução de Darwin foi uma

prancha crucial na plataforma do mecanicismo e materialismo — de grande parte da ciência, em resumo — que tem sido o palco de grande parte do pensamento ocidental.³²

Causa, portanto, pouca surpresa o fato de existir um sentimento generalizado de que a teoria da evolução tenha varrido Deus como algo desnecessário e irrelevante, quando não embaraçoso. O filósofo Roger Scruton é um exemplo típico, que apresenta a seguinte razão: “Eu tenho uma mentalidade científica; não posso simplesmente descartar as evidências do darwinismo — ele me parece obviamente verdadeiro”.³³

Assim, temos diante de nós uma situação bastante estranha: De um lado, há a quase instintiva e avassaladora tentação de inferir da existência e da natureza das informações biológicas que elas têm uma origem inteligente. De outro lado, algumas das pessoas que admitem que a tentação é forte opõem-lhe forte resistência, porque estão convencidas de que não existe a necessidade de nenhum projetista; processos evolucionários não dirigidos, aleatórios podem ser, e foram, a causa de tudo.

Não é preciso dizer que essa questão é crítica. Na verdade, não é exagero dizer que a teoria da evolução teve o impacto de um terremoto sobre a busca da humanidade por significado — um impacto que abrange cada aspecto da vida. Se a vida é o resultado de um processo puramente naturalista, que dizer então da moral? Ela também evoluiu? Nesse caso, qual é a importância de nossos conceitos de certo e errado, de justiça e verdade? Segundo William Provine,

As suposições destrutivas da biologia evolucionária vão muito além das suposições da religião organizada, atingindo uma crença mais profunda e mais difusa, adotada pela vasta maioria das pessoas, segundo a qual projetos e forças de organização não mecanicistas são responsáveis pela ordem visível do universo físico, dos organismos biológicos e da ordem moral humana.³⁴

Daniel Dennett acredita que ainda não levamos em conta de fato as implicações da evolução e, portanto, ele a denomina de “a ideia perigosa de Darwin”, porque ela “penetra no tecido de nossas crenças fundamentais, indo muito mais fundo do que muitos de seus sofisticados defensores têm admitido, até para si mesmos”.³⁵

Dawkins concorda. Ele não tem dúvidas de que, com Darwin, nós atingimos um imenso divisor de águas na história do pensamento.

Nós já não temos de recorrer à superstição quando enfrentamos profundos problemas: Há um significado para a vida? Para que estamos aqui? O que é o homem? Depois de fazer a última dessas perguntas, o eminente zoólogo G. G. Simpson coloca o caso da seguinte forma: “A ideia que eu quero expor agora é que todas as tentativas de responder a essa pergunta antes de 1859 são inúteis, e o melhor que fazemos é ignorá-las por completo”.³⁶

O argumento de Dawkins é que, se os mecanismos evolucionários podem explicar o aparente *design* do Universo, então a inferência de uma origem inteligente é falsa. Ele nos diz que não podemos ter ambos: Deus e a evolução. Uma vez que tudo pode ser explicado pela evolução, não há Criador. A evolução implica o ateísmo.

Vamos analisar a lógica dessa posição. Claramente, o argumento de Dawkins que passa da evolução para o ateísmo depende da simultânea validade das duas asserções seguintes:

- *Asserção 1*: A evolução biológica é incompatível com a existência de um Criador.
- *Asserção 2*: A evolução biológica explica a existência de toda a complexidade da vida.

Muitas pessoas acham que não há nada a discutir aqui. Para elas, as duas asserções são verdadeiras; a primeira é quase evidente por si só, e a segunda é quase evidente como resultado de pesquisa científica. Todavia, dois fatos complicados insistem que as coisas não podem ser tão simples assim. Em primeiro lugar, há muitos cientistas, de fato cientistas no campo das ciências biológicas, que negam a primeira asserção e aceitam a segunda: isto é, eles acreditam em Deus, bem como na evolução. Em segundo lugar, e de modo mais controverso, questões *científicas* estão sendo levantadas (não apenas pelos que acreditam em Deus) acerca da natureza precisa da segunda asserção. Isso é evidenciado pelo crescente número de publicações sobre o tema por algumas das principais editoras acadêmicas do mundo.³⁷

A EVOLUÇÃO EXCLUI DEUS?

A ideia de que Deus e a evolução biológica são alternativas mutuamente excludentes implica, antes de tudo, que Deus e a evolução pertencem à mesma categoria de explicação. Mas isso é obviamente falso — como já vimos num contexto diferente. Comete-se aqui um erro de categoria. A evolução pretende ser um mecanismo biológico, e aqueles que acreditam em Deus o consideram um agente pessoal que, entre outras coisas, projeta e cria mecanismos. Observamos antes que o entendimento de um mecanismo que faz funcionar um carro Ford não é em si mesmo um argumento para considerar o próprio sr. Ford como não existente. A existência de um mecanismo não é por si só um argumento para a não existência de um agente que projetou o mecanismo.

Com isso em mente, vamos analisar de novo a famosa descrição do relojoeiro evolucionário cego feita por Dawkins:

O único relojoeiro da natureza é as forças cegas da física (*sic*).³⁸ [...] A seleção natural, o processo cego, inconsciente, automático que Darwin descobriu, e que nós agora sabemos ser a explicação da existência e da forma aparentemente proposital de toda vida, não visualiza um propósito [...] Se se pode dizer que esse processo desempenha o papel de um relojoeiro da natureza, trata-se do papel do relojoeiro cego.

Cinco alegações são feitas aqui — duas relacionadas às forças da física e três relacionadas à seleção natural:

1. As forças da física são o único relojoeiro da natureza.
2. As forças da física são cegas.
3. A seleção natural é um processo cego, automático, sem um propósito em mente.
4. A seleção natural é a explicação da existência de toda vida.
5. A seleção natural é a explicação da forma de toda vida.

Naturalmente, “seleção natural” é, neste caso, uma expressão taquigráfica para a síntese neodarwinista evolucionária, que envolve a seleção natural, a mutação, a deriva genética etc., não apenas a seleção natural em si.

A primeira coisa surpreendente acerca dessas asserções é que elas nos levam muito além de Darwin. Pois a implicação da primeira alegação é que a seleção natural, um processo certamente posto no mapa por Darwin, é redutível às leis da física; algo que Darwin, pelo que eu saiba, não faz em lugar algum. A seleção natural, por definição, parte do pressuposto de que a vida (ou pelo menos um sistema capaz de autorreplicação) está ali presente. Caso contrário, a seleção natural não poderia nem sequer começar — não há nada a selecionar. O perigo de escorregar de modo bastante superficial da transição da não vida para a vida é um assunto tão importante que trataremos disso com mais detalhes mais adiante.

Em segundo lugar, Dawkins atribui poder criativo às forças da física e as personifica. As forças *são* o relojoeiro. A retórica da personificação é importante aqui, porque ela pode sutilmente acrescentar uma falsa credibilidade a uma tese não comprovada de outra maneira: estamos mais inclinados a concordar que uma pessoa, mais que uma força impessoal, tem poderes criativos. Além disso, as forças personificadas de Dawkins são cegas. Mas o que significa isso?

Sob um ponto de vista, não há nada controverso na descrição de forças ou mecanismos como “cegos”. É muito óbvio que a maioria deles seja cega. As forças nucleares fortes e fracas, o eletromagnetismo e a gravidade não têm olhos para enxergar, sejam físicos, sejam mentais. E, na sua maioria, os mecanismos são cegos — pense num relógio, num carro, num toca-CD, no disco rígido de um computador. Além disso, eles não são apenas cegos, mas também inconscientes; na verdade, para ser mais preciso, eles são incapazes de ter pensamentos conscientes porque não possuem mente para pensar. Mas esses mecanismos, embora cegos *em si mesmos*, são todos produtos de mentes que estão longe de serem cegas; esses mecanismos são projetados de maneira inteligente. Mais ainda, isso se aplica até a mecanismos que envolvem, em sua operação, um elemento de aleatoriedade.

O mecanismo de um relógio automático, por exemplo, é cego e automático, e envolve processos aleatórios: ele usa a energia proveniente de movimentos aleatórios do braço humano para dar-se corda. Mas seria tolice argumentar que ele não foi projetado. De fato, um relógio automático é mais sofisticado do que um relógio comum, e, portanto, pode-se argumentar que ele envolve mais inteligência em seu *design*.

No campo da engenharia, algoritmos genéticos implementados por computador são rotineiramente usados para propósitos de otimização de engenharia sofisticada — por exemplo, visando a projetar o melhor formato possível para uma asa de aeronave. Seria absurdo sugerir que o fato de esses processos de otimização algorítmica evolucionária serem cegos e automáticos constitui um argumento de que eles não têm uma origem inteligente.

Infelizmente é demasiado fácil não perceber esse ponto quando se lê Dawkins, uma vez que o sutil efeito retórico da personificação de processos evolucionários é levar o leitor a pensar que Dawkins, com sua argumentação, eliminou uma mediação pessoal real, quando ele não fez nada disso. De fato, em nenhum ponto ele nem sequer tentou tratar da questão de saber se uma mediação pessoal está envolvida. É um truque mental muito inteligente.

A lição aqui é que precisamos estar muito atentos à retórica da ciência nesse tipo de contexto, já que descrições de supostos mecanismos evolucionários são muitas vezes carregadas de palavras como “cegos”, “automáticos”, e “sem propósito”, as quais, devido a sua ambiguidade nesses contextos, tendem a dar a impressão de que a questão do envolvimento de uma interferência inteligente foi investigada e rejeitada, quando de fato nada disso aconteceu. Usando a própria terminologia de Dawkins, alguém é tentado a dizer que parece que ele tratou da questão, mas essa aparência é uma ilusão.

A lógica real em questão neste caso é bem capturada pelo físico *sir* John Houghton:

O fato de entendermos alguns mecanismos do Universo ou de sistemas vivos não exclui a existência de um projetista, da mesma forma que a posse de um discernimento acerca dos processos pelos quais um relógio foi montado, por mais automáticos que esses processos possam parecer, não implica que não possa haver um relojoeiro.³⁹

Com base nesse tipo de raciocínio tem havido e há muitos cientistas de ponta que aceitam o mecanismo evolucionário como a maneira de o Criador produzir a diversidade da vida. O próprio Darwin teve cientistas assim entre seus defensores, inclusive o distinto botânico de Harvard, Asa Gray, um cristão, que foi a primeira

pessoa fora da Inglaterra a quem Darwin revelou sua teoria, e com quem ele sempre manteve contato.⁴⁰

O romancista Charles Kingsley escreveu para Darwin dizendo que sua teoria da seleção natural oferecia “duas concepções igualmente nobres de Deus: acreditar que ele criou as formas primitivas capazes de se desenvolver [...] ou acreditar que ele precisou de um ato inédito de intervenção para preencher as lacunas que ele mesmo criara”. Embora Kingsley não fosse um cientista, Darwin ficou tão impressionado com suas palavras que as citou na segunda edição de *A origem das espécies*, talvez com a intenção de influenciar seus mais céticos leitores clericais. A visão de Kingsley de um “Deus que era tão sábio que poderia criar todas as coisas para que elas mesmas se criassem” é novamente expressa por Richard Swinburne:

A natureza [...] é uma máquina de fazer máquinas [...] os homens não fazem apenas máquinas, mas também máquinas que fazem máquinas. Eles podem, portanto, inferir com naturalidade, a partir da natureza que produz animais e plantas, um criador da natureza semelhante aos homens, que fazem máquinas de fazer máquinas.⁴¹

Em outras palavras, é possível argumentar que o ponto de vista evolucionário, longe de invalidar a inferência de uma origem inteligente, apenas a faz retroceder um passo, indo dos organismos ao processo pelos quais esses organismos começaram a existir — ou, se você preferir, da causação primária para a secundária. Pense num homem que, ao ver um carro pela primeira vez, supõe que ele foi feito diretamente por homens e só depois descobre que ele foi feito numa fábrica automatizada por robôs, que por sua vez foram feitos por máquinas feitas por homens. Sua inferência inicial de uma origem inteligente não estava errada: era seu conceito da natureza da implementação dessa inteligência que era inexato. Colocando o caso de outra maneira, a atividade humana direta não era detectável na fábrica automatizada porque a existência da fábrica em si e de suas máquinas é que são, em última análise, o resultado da atividade humana inteligente.

O próprio T. H. Huxley, que aparece de forma tão destacada nos primeiros debates darwinianos, parece ter tido plena consciência disso. De um modo um tanto surpreendente ele advertiu seus contemporâneos de que

há uma teleologia mais ampla que não é afetada pela doutrina da evolução. Essa proposição diz que o mundo todo [...] é o resultado da mútua interação, segundo leis definidas, das forças retidas pelas moléculas das quais se compunha a nebulosidade primitiva do Universo. Se isso for verdade, não é menos certo que o mundo existente jazia potencialmente no vapor cósmico, e que uma inteligência suficiente poderia, a partir do conhecimento das propriedades das moléculas daquele vapor, ter predito, por exemplo, o estado da fauna britânica de 1869, com a mesma certeza com que alguém pode dizer o que acontecerá com o vapor da respiração num dia frio de inverno.

Ele concluiu que a doutrina da evolução “nem entra em contato com o teísmo, considerado como uma doutrina filosófica”.⁴²

Assim, nem mesmo Huxley pensava que a questão da existência ou não existência de Deus pudesse ser resolvida pela biologia. Numa carta de 1883 endereçada a Charles Watts ele escreveu:

O agnosticismo faz parte da essência da ciência, antiga ou moderna. Isso simplesmente significa que um homem não deverá dizer que sabe ou acredita em algo se não tem bases científicas para afirmar isso [...]. Consequentemente, o agnosticismo põe de lado não apenas a maior parte da teologia popular, mas também a maior parte da antiteologia.

Lembremos que foi Huxley quem inventou o termo “agnóstico” para descrever a si mesmo.⁴³

O comentário de Huxley sobre a potencialidade do “vapor cósmico” nos lembra que a teoria da evolução exige a existência de um Universo dotado de sintonia fina, produzindo com exatidão o tipo certo de materiais e operando de acordo com leis complexas. Os argumentos da sintonia fina, provenientes da química, física e cosmologia não são, é claro, afetados pela teoria biológica da evolução. Pode-se, portanto, certamente argumentar que a fecundidade antrópica, tanto da sintonia fina do Universo no nível físico quanto da capacidade de seus processos de produzir vida orgânica mediante um processo de evolução, é, em si mesma, forte evidência de uma inteligência criativa.

Não surpreende, portanto, o fato de que essa visão teísta evolucionária tenha sido elogiada por muitos cientistas, desde Asa Gray e Richard Owen, na época de

Darwin, até os dias de hoje. Comentando esse fato, o recém-falecido Stephen Jay Gould escreveu: “Ou metade de meus colegas é obtusa ao extremo, ou então a existência do darwinismo é plenamente compatível com crenças religiosas convencionais — e igualmente compatível com o ateísmo”.⁴⁴

Na Grã-Bretanha, por exemplo, *sir* Ghilleen Prance, FRS, ex-diretor do mundialmente famoso jardim botânico Kew Gardens, de Londres; *sir* Brian Heap, FRS, ex-vice-presidente da Royal Society; Bob White, FRS, professor de Geologia da Universidade de Cambridge; Simon Conway Morris, FRS, professor de Paleobiologia da mesma universidade; Sam Berry, professor de Biologia Evolucionária na Universidade de Londres; e Denis Alexander, diretor do Instituto Faraday, em Cambridge, são todos distintos biólogos evolucionistas contemporâneos que são teístas, na verdade cristãos. Nos Estados Unidos temos Francis Collins, diretor do Projeto Genoma Humano, que prefere o termo *biólogos* ao termo “evolução teísta”. Com veemência, todos eles rejeitariam como inválida qualquer tentativa de deduzir o ateísmo a partir da teoria evolucionista. Como ressalta Alister MacGrath: “Há uma verdadeira lacuna lógica entre o darwinismo e o ateísmo que Dawkins prefere preencher com sua retórica, deixando de lado as evidências”.⁴⁵ Denis Alexander vai até mais longe dizendo que “A teoria darwinista da evolução, independentemente dos vários empregos ideológicos que se tem feito dela desde 1859, é essencialmente destituída de significado religioso ou moral, e aqueles que tentam derivar dela tal significado estão equivocados”,⁴⁶ uma conclusão da qual Richard Dawkins, entre outros, discordaria radicalmente.

De modo semelhante, Stephen Jay Gould diz que “a ciência simplesmente não pode (mediante seus métodos legítimos) julgar a questão da possível existência de Deus. Nós nem a afirmamos, nem a negamos; nós simplesmente não podemos, como cientistas, comentá-la”.⁴⁷

Aqueles cientistas que pensam que simplesmente não existe nenhum argumento a apresentar a favor da biologia evolucionária que tenha alguma implicação relativa ao teísmo ou ao ateísmo sustentam que não há necessidade de analisar a evolução mais a fundo nesse sentido, embora eles não neguem que a ciência pode contribuir para o debate ciência-religião. Por exemplo, os teístas entre eles tendem a apoiar os argumentos de sintonia fina apresentados anteriormente. Na verdade, não será

demais realçar o fato de que *a evolução biológica (seja qual for sua extensão) requer um Universo com uma sintonia fina onde ela possa ocorrer, de modo que nenhum dos argumentos sobre a natureza ou o status da evolução podem minar os argumentos expostos até aqui neste livro*. Por essa razão, e diante da tendência de as discussões da evolução gerarem mais calor do que luz, este seria um lugar confortável para parar e tirar nossas conclusões. Precisamos agora esclarecer por que não achamos que podemos nos dar a esse luxo específico, apesar dos perigos que podem estar a nossa espreita se formos adiante.

PROJETISTAS NÃO PROJETADOS

Por que, então, a insistência de que a evolução implica o ateísmo? O argumento de que a existência de um mecanismo não exclui a atividade de uma interferência inteligente parece logicamente persuasivo para muitos cientistas. Eles ficam, portanto, intrigados, sobretudo à luz de cautelosas declarações como aquelas feitas por Huxley e Gould, porque alguns cientistas ainda sustentam com tenacidade que a evolução implica em ateísmo.

Como um bom exemplo disso, vamos considerar a explanação dada por Daniel Dennett. Ele sustenta que, dado que a existência de um mecanismo, *em geral*, não impede logicamente a existência de um projetista, todavia o mecanismo evolucionário *particular* descoberto por Darwin é de tal espécie que não precisa de um projetista. Na verdade, de acordo com Dennett, pensar que ele realmente precisa de um projetista mostra uma incapacidade de apreciar o mecanismo evolucionário tal qual ele é. Dennett admite que

processos automáticos muitas vezes são em si mesmos criações brilhantes [...] nós podemos ver que os inventores da transmissão automática e do portão eletrônico não eram idiotas, e que o gênio deles consistiu em ver como criar algo que pudesse fazer coisas “inteligentes” sem ter de pensar nisso.⁴⁸

Ele continua depois dizendo como certas pessoas (como Charles Kingsley antes mencionado) poderiam ter a impressão de que Deus fez seu trabalho de criação projetando um criador de projetos automático. Mas Dennett alega então, e essa é sua ideia principal, que o que Darwin descobriu foi uma espécie de processo

diferente (a seleção natural), que distribuiu a implementação de “projetar” ao longo de um extenso período de tempo, e conservou o que fora realizado em cada estágio. Isto é, a seleção natural de certo modo projeta sem ser ela mesma projetada ou ter algum propósito em vista. Dennett caracteriza esse processo como “mecanicidade indiferente, desmotivada”.⁴⁹

Notamos mais uma vez que a linguagem aqui é, à primeira vista, ambígua. Todavia, Dennett prossegue esclarecendo que o mecanismo darwiniano é desprovido de inteligência e desmotivado no sentido de que não há nem mente, nem motivo por trás dele. É um mecanismo sem agência.

Quer gostemos quer não dessa ideia, fenômenos como esse [do DNA] exibem o núcleo do poder da ideia darwiniana. Um minúsculo fragmento da maquinaria molecular, impessoal, irrefletido, robótico e indiferente é a base suprema de toda a agência, e, portanto, de todo o significado, e, portanto, de toda a consciência do Universo.⁵⁰

Usando a linguagem de Aristóteles, Dennett alega que é a própria natureza da causa eficiente (evolução) que exclui a existência de uma causa final (intenção divina).

Consequentemente, a asserção 1 não tem peso algum para Dennett. Isso, naturalmente, não significa que ela não tenha nenhum peso. Contudo, precisamos perguntar se a análise de Dennett está correta.

A PERGUNTA QUE NINGUÉM OUSA FAZER

Em outras palavras, precisamos agora examinar a asserção 2, que se resume à questão de saber se o mecanismo evolucionário pode sustentar todo o peso posto sobre ele. Em particular, é verdadeira a alegação de Dawkins de que a seleção natural explica não apenas a *forma* da vida, mas também sua *existência*?

Ora, fazer essa pergunta é muito arriscado. Até mesmo fazer algo tão revolucionário como questionar a constância da velocidade da luz não provoca nada parecido com o furacão desencadeado contra a pessoa que ousa duvidar da validade de certos aspectos da síntese neodarwinista. De fato, a questão provoca Dawkins de modo tão sério que ele chega a proclamar sua crença (bastante inesperada) num

absoluto: “É absolutamente seguro dizer que se você encontra alguém que afirma não crer na evolução, essa pessoa é ignorante, obtusa ou demente (ou perversa, mas esse aspecto eu não consideraria)”.⁵¹ Até a formulação “*afirma* não crer na evolução” mostra a total incredulidade de Dawkins de que alguém pudesse realmente ter dúvidas — talvez ainda exista uma tênue possibilidade de que a afirmação não combine com aquilo em que eles de fato acreditam ou que eles não entendam o que estão dizendo.

Assim, enfrento agora uma importante decisão: devo prosseguir e arriscar um Certificado de Demência conferido por Dawkins? Por que não parar, já satisfeito com a argumentação feita até aqui? Bem, além da razão que acabei de apresentar, a mera veemência do protesto me fascina. Por que ele é tão forte? Além disso, por que é apenas em relação a essa área do trabalho intelectual que já ouvi um eminente cientista (com um prêmio Nobel em seu nome, nada menos que isso) dizer numa palestra pública em Oxford: “Não se deve questionar a evolução”? Afinal, os cientistas tiveram coragem de questionar até Newton e Einstein. De fato, a maioria de nós (eu ousaria dizer, corretamente) aprendeu a acreditar que o questionamento da sabedoria estabelecida era uma das maneiras mais importantes de crescimento da ciência. Toda ciência, por mais estabelecida que esteja, se beneficia por ser periodicamente questionada. Então, por que esse tabu acerca do questionamento da evolução? Por que essa área, e apenas essa área específica da ciência, é proibida, protegida de questionamentos?

Um eminente paleontólogo chinês, Jun-Yaun Chen, viu-se diante desse problema quando visitou os EUA em 1999. Sua obra sobre descobertas notáveis de estranhas criaturas fósseis em Chengjiang o levou a questionar a linha evolucionária ortodoxa. De forma bastante erudita, ele mencionou suas críticas em palestras, mas elas despertaram pouco interesse. Essa falta de reação o surpreendeu e, assim, ele no fim perguntou a um de seus anfitriões o que havia de errado. Ele soube então que os cientistas dos EUA não gostavam de ouvir tais críticas à evolução. Ao que ele deu uma deliciosa resposta, dizendo que lhe parecia que a diferença entre os EUA e a China era a seguinte: “Na China nós podemos criticar Darwin, mas não o governo; nos Estados Unidos vocês podem criticar o governo, mas não Darwin”.

Então eu decidi arriscar. Para mim o risco é, de fato, duplo, pois sou matemático, não biólogo. Todavia, conforta-me o fato de que, desde Darwin até Dawkins, os biólogos têm sido muito gentis e escreveram para o público em geral, baseando-se na suposição de que gente comum que pensa era perfeitamente capaz de entender suas ideias. O que certamente decorre daí é que pessoas medianamente inteligentes têm o direito de chiar quando as ideias que lhes são apresentadas não são satisfatórias. E, poderíamos acrescentar, essa gente é estimulada em sua chiadeira quando se vê diante de avaliações do neodarwinismo como a seguinte, emitida pela distinta bióloga Lynn Margulis:

Como um petisco açucarado que temporariamente satisfaz nosso apetite, mas nos priva de alimentos mais nutritivos, o neodarwinismo sacia a curiosidade intelectual com abstrações desprovidas de detalhes concretos — sejam metabólicos, ou bioquímicos, ou ecológicos, ou da história natural.⁵²

Mas, antes de assumir o risco de fazer a pergunta que ninguém ousa fazer, peço licença para encorajar o leitor a não largar este livro por enquanto, dizendo-lhe de antemão que não tenho nenhuma intenção de negar que a seleção natural tem um papel importante a desempenhar nas variações que vemos no mundo vivo que nos cerca, como observou Darwin de maneira brilhante. As questões que vou levantar querem saber se a evolução pode aguentar *todo* o peso posto sobre suas costas. Que ela possa aguentar um certo peso, eu não duvido.

Contudo, já que, na visão de muitos, até mesmo esse modesto nível de questionamento significa praticamente um suicídio, eu bem posso começar assegurando ao leitor que, se eu acaso estiver escolhendo naturalmente o meu fim, já compus meu próprio breve epitáfio:

*O corpo de John Lennox aqui jaz.
Por que neste caixão?, perguntará.
Morreu de um mal pior do que o da aids:
De seu darwinismo heterodoxo audaz.*

Assim, lá de meu potencial túmulo, por assim dizer, quero em primeiro lugar mostrar por que eu penso que o protesto contra o questionamento da evolução tem a força que tem, na esperança de que isso abra o caminho para uma discussão significativa.

Começamos com algo a que aludimos anteriormente — o incomum, se não singular, relacionamento da teoria evolucionária com pressupostos filosóficos e de cosmovisão.

O RELACIONAMENTO ENTRE A EVOLUÇÃO E A FILOSOFIA

Refletindo sobre a citada admissão de Strickberger de que, pelo menos na opinião dele, parte da motivação por trás da teoria evolucionária repousa em uma tentativa de eliminar Deus,⁵³ somos levados à questão do que simplesmente vem a ser o relacionamento entre a teoria evolucionista e a metafísica. O fato de que parece haver ali uma conexão é declarado por Michael Ruse, um importante filósofo evolucionário, numa palestra sobre o tema proferida na abertura do encontro da Associação Americana para o Avanço da Ciência, em 1993, na qual ele afirmou que, para muitos evolucionistas, a evolução tem desempenhado o papel de uma religião secular. Colin Patterson nos lembra⁵⁴ da advertência de Popper, de que até uma teoria pode tornar-se uma moda intelectual, uma substituta para a religião, um dogma entranhado, e acrescenta: “isso certamente tem acontecido com a teoria evolucionária”. Phillip Johnson, da Universidade da Califórnia, em Berkeley, que contribuiu muito para provocar o debate (e, por falar nisso, um debate de alto nível) sobre o assunto, declarou: “O perigo aqui é de que uma premissa metodológica que é útil para propósitos limitados tenha se expandido a ponto de se tornar um absoluto metafísico”.⁵⁵

Donald Mckay, um especialista em pesquisas de redes de comunicação do cérebro, há muito tempo descreveu como isso aconteceu:

A “evolução” começou a ser invocada na biologia, aparentemente como uma substituta para Deus. E se na biologia, por que não em outras áreas? Depois de ser empregado como uma hipótese técnica [...] o termo foi rapidamente distorcido para significar um princípio metafísico ateu, cuja invocação podia livrar o homem de qualquer arrepio teológico diante do Universo. Escrito com E maiúsculo e desonestamente ornado com o prestígio de teoria científica da evolução (o que de fato não lhe conferiu nenhum pinga de

justificativa), o “Evolucionismo” tornou-se o nome de toda uma filosofia antirreligiosa, na qual a “Evolução” desempenhou o papel de uma divindade mais ou menos pessoal, como a “verdadeira força do Universo”.⁵⁶

C. S. Lewis percebeu a questão ainda mais cedo. Num presciente ensaio intitulado “O funeral de um grande mito”, ele explica que “nós precisamos estabelecer uma nítida distinção entre a evolução como um teorema biológico e o evolucionismo popular [...] que é certamente um mito”. Lewis fundamenta sua afirmação, em primeiro lugar, na cronologia. “Se o evolucionismo popular fosse (como imagina ser) não um mito, mas o resultado intelectualmente legítimo do teorema científico na mentalidade pública, ele surgiria depois que esse teorema fosse amplamente conhecido.”⁵⁷ Mas, prossegue Lewis, não aconteceu isso. Historicamente, a filosofia do evolucionismo apareceu muito antes da teoria biológica da evolução.

Em segundo lugar, C. S. Lewis apresenta evidências internas de sua afirmação.

O evolucionismo [...] difere em conteúdo da evolução dos verdadeiros biólogos. Para o biólogo, a evolução é uma hipótese. Ela abrange mais fatos do que qualquer outra hipótese no mercado, e deve, portanto, ser aceita, a menos ou até que alguma nova proposta possa abranger ainda mais fatos até com menos pressupostos. Pelo menos isso é o que penso que diria a maioria dos biólogos. O professor D. M. S. Watson não iria tão longe. Segundo ele, a evolução “é aceita por zoólogos, não porque se observa sua ocorrência ou [...] se pode provar sua veracidade a partir de evidências coerentes, mas porque a única alternativa, uma criação especial, é claramente impossível”. Isso significa que a única base para se crer nela não é empírica, mas metafísica — o dogma de um metafísico amador que considera uma criação especial impossível. Eu não acho que tenhamos chegado a esse ponto.

Nós nos perguntamos o que Lewis teria a dizer nos dias de hoje.

AS IMPLICAÇÕES LÓGICAS DO NATURALISMO: A EVOLUÇÃO COMO NECESSIDADE FILOSÓFICA

A observação de Lewis nos leva diretamente ao âmago da questão. Argumentamos antes que o naturalismo não decorre da evolução biológica (lembre-se da asserção 1); mas que dizer sobre a dedução contrária? Suponhamos que o naturalismo seja verdadeiro. Então, *apenas como uma questão de pura necessidade lógica*, segue-se que

deve haver algum tipo de explicação evolucionária para a vida, totalmente independente de qualquer evidência que se possa apresentar para sustentá-la. Pois que outra possibilidade pode existir? Se, por exemplo, nós começarmos com uma hipótese materialista de que tudo o que temos é matéria/energia e as forças da física, então só resta uma opção — matéria/energia junto com as forças da natureza ao longo do tempo produziram a vida, isto é, alguma espécie de evolução.

O fato de que, partindo das perspectivas naturalistas e materialistas, a evolução surge como uma necessidade filosófica não é nenhuma novidade. Percebeu-se isso séculos, na verdade milênios, antes de Dawkins e Darwin. O antigo filósofo materialista grego Epicuro empregou exatamente essa lógica para apresentar uma teoria evolucionária a partir da teoria atômica de Demócrito. A expressão mais vigorosa da teoria epicurista encontra-se no poema latino *De Rerum Natura* (“Da natureza das coisas” ou “Da natureza do Universo”, como muitas vezes se traduz), escrito em meados do primeiro século a.C. pelo poeta romano Lucrécio. Benjamin Wiker em seu recente estudo detalhado sobre Lucrécio o chama de “o primeiro darwinista” e afirma que esse poeta, cuja filosofia foi entusiasticamente ressuscitada na Renascença, deveria ser considerado o progenitor intelectual da filosofia naturalista contemporânea.⁵⁸

No mundo científico contemporâneo temos assim a situação muito estranha de que uma das mais influentes teorias da ciência, a macroevolução biológica, mantém um relacionamento tão estreito com a filosofia naturalista que pode ser dela deduzida diretamente — isto é, sem sequer precisarmos considerar evidência alguma, como mostram claramente os antigos argumentos de Lucrécio. Essa circunstância é extraordinária, pois é muito difícil pensar em outra teoria científica que ocupe uma posição semelhante. Pense-se, por exemplo, em tentar deduzir a teoria de Newton da gravidade, ou a teoria de Einstein da relatividade, ou a teoria eletrodinâmica quântica de um princípio ou uma visão de mundo da filosofia materialista, ou naturalista, ou até mesmo teísta. Não há nenhuma maneira óbvia que possibilite isso. E, no entanto, como Lucrécio percebeu, e como qualquer um de nós que pense sobre o caso pode facilmente ver, isso pode ser feito com a evolução.

PRESSÃO DO PARADIGMA

Naturalmente, a proximidade de relacionamento incomum entre uma teoria científica e uma cosmovisão não determina se essa teoria é verdadeira ou falsa. O que isso significa, porém, é que pode haver tanta pressão filosófica *a priori* proveniente do paradigma dominante naturalista ou materialista que alguns aspectos da teoria podem não ser submetidos à análise ampla, rigorosa e crítica, que é, ou deveria ser, característica de toda ciência.⁵⁹ Thomas Khun alertou sobre paradigmas que produziam uma estrutura semelhante a uma caixa tão rígida que as coisas que não cabiam nela eram, em geral, simplesmente ignoradas. Se algo simplesmente tem de ser verdadeiro, então evidências conflitantes podem ser ignoradas com facilidade ou descartadas de modo superficial como irrelevantes. Para evitar esse perigo, Richard Feynman enfatizava que deveríamos tomar o cuidado de registrar todas as evidências contrárias a nossas teorias; de fato, deveríamos nos debruçar sobre o que passou a fim de reconsiderá-lo, pois a pessoa mais fácil de enganar está em nós mesmos.

Lamentavelmente, as advertências de Kuhn e Feynman muitas vezes parecem ser ignoradas, e o resultado é que o questionamento da evolução, *mesmo sobre bases científicas*, está cheio de riscos. Pois isso, aos olhos de muitos, equivale a questionar o que, para eles, é simplesmente factual em virtude de uma necessidade filosófica; e assim quem questiona corre o risco de ser classificado — quando não certificado — como membro de uma facção de lunáticos. Mas, por ironia, esse tipo de atitude é precisamente o que enfrentou Galileu. Há um luminoso paralelo entre o aristotelismo de sua época e o naturalismo da nossa. Galileu correu o risco de questionar Aristóteles, e todos nós sabemos o que lhe aconteceu. Também sabemos quem estava certo. A questão é a seguinte: Será que aprenderemos alguma coisa de tudo isso? Darwin precisa ser protegido da maneira como foi Aristóteles? Afinal, era um fato claro, não era mesmo, que a Terra não se movia?

Mostrando uma tendência semelhante à de Dawkins, o geneticista Richard Lewontin afirma com confiança a natureza factual da evolução: “Está na hora [...] de afirmar com clareza que a evolução é um fato, não uma teoria [...]. As aves surgiram de não aves, e os seres humanos, de seres não humanos. Ninguém que pretende ter algum entendimento do mundo natural pode agora negar esses fatos,

como também não pode negar que Terra é redonda, gira sobre seu eixo e revolve ao redor do Sol”.⁶⁰

Naturalmente, concedendo-se que Lewontin admitiu o materialismo *a priori* (v. cap. 2), podemos agora contextualizar seu protesto: ele não tem nenhuma outra opção. Todavia, não há razão para suspeitar de que pelo menos parte da veemência desse tipo de protesto nasce da ambiguidade na própria definição do termo “evolução”.

A NATUREZA E O ESCOPO DA EVOLUÇÃO

“Nada faz sentido em biologia, a não ser à luz da evolução.”

Theodosius Dobzhansky

“Grandes inovações evolucionárias não são bem compreendidas. Nenhuma jamais foi observada, e nós não fazemos ideia se alguma está acontecendo. Não há um bom registro fóssil de nenhuma.”

Paul Wesson

“Bem, como sugeriria o bom senso, a teoria darwiniana está certa no nível micro, mas não no macro. Coelhos derivam de outros coelhos ligeiramente diferentes, não de um caldo [primitivo] ou de batatas. De onde eles provêm em primeiro lugar é um problema ainda não solucionado, como muitas outras coisas da escala cósmica.”

Sir Fred Hoyle

A DEFINIÇÃO DE EVOLUÇÃO

Até aqui temos usado o termo como se ele tivesse um sentido único, convencionalizado.

Mas esse claramente não é o caso. A discussão da evolução é muitas vezes confundida por não se reconhecer que o termo é empregado de várias maneiras diversas, algumas das quais são tão completamente indiscutíveis que a rejeição delas poderia de fato evidenciar alguma espécie de ignorância ou estupidez (mas, mesmo nesse caso, raramente maldade).

O que, então, significa evolução? Aqui estão algumas das ideias para as quais se emprega o termo “evolução”:

1. Mudança, desenvolvimento, variação

Aqui a palavra é empregada para descrever mudança, sem nenhuma implicação do tipo de mecanismo ou *input* inteligente (ou falta dele) envolvido na efetuação da

mudança. Nesse sentido falamos de “evolução do automóvel”, caso em que, naturalmente, uma boa dose de *input* inteligente se faz necessária. Falamos da “evolução de um litoral”, em que o processo natural do mar e do vento, da flora e da fauna, modula o contorno da costa ao longo do tempo, além das possíveis medidas tomadas por engenheiros para impedir a erosão. Quando as pessoas falam da “evolução da vida” nesse sentido, tudo o que elas querem dizer é que essa vida surgiu e se desenvolveu (por quaisquer meios). Empregado dessa maneira, o termo “evolução” é neutro, inócuo e indiscutível.

2. Microevolução: variação dentro de limites estabelecidos de complexidade, variação quantitativa de órgãos ou estruturas já existentes

Esses processos foram observados por Darwin em conexão com a espécie de tentilhão de Galápagos (ver também o estudo detalhado de Jonathan Weiner¹). Esse aspecto da teoria não é nada controverso, pois os efeitos da seleção natural, a mutação, a derivação genética *etc.* são constantemente registrados.² Um exemplo clássico, com o qual nós, lamentavelmente, estamos muito familiarizados no mundo inteiro é o modo pelo qual as bactérias desenvolvem sua resistência contra os antibióticos.

Vale a pena registrar que a mudança da média de comprimento dos bicos dos tentilhões, observada durante o período de seca de 1977, foi invertida pelas chuvas de 1983; de modo que essa pesquisa é uma ilustração de mudança cíclica provocada pela seleção natural, mais do que uma ilustração de melhoria (ou mesmo de mudança) permanente. Essa inversão, porém, não é sempre mencionada em livros didáticos.³

Todavia, um dos principais estudos, copiado de livro didático a livro didático e anunciado como uma das principais provas da evolução, tem recebido severas críticas nos últimos anos. Diz respeito à ocorrência do melanismo industrial na mariposa salpicada (*Biston betularia*). A alegação é que a seleção natural produziu uma variação dos números relativos de mariposas claras para mariposas escuras na população. As mariposas claras eram avistadas pelos predadores mais facilmente do que as escuras, em contraste com superfícies escurecidas e sujas dos troncos das árvores, e, assim, a população acabou sendo dominada por mariposas escuras.

Naturalmente, se esse relato fosse verdadeiro, seria, na melhor das hipóteses, apenas um exemplo da microevolução, e isso apenas no sentido de uma mudança cíclica (nenhuma mariposa nova foi criada nesse processo, uma vez que, em primeiro lugar, já existiam as duas espécies). Portanto, não seria um caso controverso, a não ser no sentido de que exemplos de microevolução são citados como evidências suficientes de macroevolução. Todavia, segundo Michael Majerus, um especialista em mariposas da Universidade de Cambridge, “a história básica da mariposa salpicada é equivocada, imprecisa ou incompleta, no que diz respeito à maioria de suas partes essenciais”.⁴ Além disso, parece não haver evidências de que as mariposas salpicadas repousam sobre o tronco de árvores em seu *habitat* natural. Muitas fotografias que aparecem em livros didáticos mostrando-as nessa atitude foram, aparentemente, montadas. No *Times Higher Educational Supplement*,⁵ a bióloga Lynn Margulis mostra-se intrigada diante do fato de que Steve Jones ainda use a mariposa salpicada para atualizar Darwin em sua obra *Almost Like a Whale*,⁶ mesmo que, de acordo com ela, ele deva conhecer a natureza duvidosa dessa pesquisa. Quando o biólogo Jerry Coyne, da Universidade de Chicago, soube das dificuldades envolvendo a história da mariposa salpicada, ele escreveu: “Minha reação pessoal se parece com o desalento que senti, aos seis anos de idade, quando descobri que era meu pai, não o Papai Noel, que me trazia presentes na noite de Natal”.^{7,8}

3. Macroevolução

Esta se refere a uma inovação em grande escala, ao aparecimento de novos órgãos, estruturas, novos planos corporais, de materiais genéticos qualitativamente novos; por exemplo, a evolução de estruturas multicelulares a partir de estruturas unicelulares. Assim, a macroevolução implica um aumento visível de complexidade. Essa distinção entre a micro e a macroevolução é tema de muita disputa, porque a tese gradualista diz que a macroevolução se explica simplesmente pela extrapolação de processos que ativam a microevolução ao longo do tempo, como veremos adiante.

4. Seleção artificial, por exemplo, na geração de plantas e animais

Criadores produzem muitos tipos diferentes de rosas e ovelhas a partir de linhagens básicas, mediante cuidadosos métodos de geração. Esse processo envolve um alto grau de *input* inteligente; e, assim, embora ele seja muito citado, em particular pelo próprio Darwin, que argumentava que aquilo que os homens podem fazer num tempo relativamente curto a natureza poderia fazer num espaço mais longo, esse processo não apresenta por si só nenhuma prova a favor da evolução por meio de um processo *não dirigido*.

5. Evolução molecular

Alguns cientistas argumentam que, a rigor, a evolução pressupõe a existência de material genético autorreplicável. Por exemplo, a visão de Dobzhansky era que, pelo fato de a seleção natural precisar de replicadores mutantes, concluía-se claramente que a “seleção natural pré-biológica é uma contradição de termos”.⁹ Todavia, o termo “evolução molecular” é hoje empregado para descrever o aparecimento da célula viva a partir de materiais não vivos.¹⁰ Esse uso da linguagem pode obscurecer o fato de que a palavra “evolução” nesse caso não pode significar o processo darwiniano no sentido estrito.

Obviamente, o termo “evolução” também abarca as teorias acerca do modo pelo qual as coisas aconteceram; e, dentre elas, a mais difundida é a síntese evolutiva moderna, segundo a qual a seleção natural opera baseando-se em variações que aparecem por meio da mutação, da derivação genética e assim por diante.

À luz dessas ambiguidades no significado da evolução, as acusações de Lewontin e de Dawkins tornam-se mais compreensíveis. Se “questionar a evolução” significa questioná-la nos sentidos 1, 2 ou 4, então uma acusação de estupidez ou ignorância poderia ser compreensível. Como já dissemos, ninguém põe seriamente em dúvida a validade da microevolução e da mudança cíclica como exemplos da atividade da seleção natural.

Pode, portanto, com muita facilidade, aparecer uma confusão, sobretudo quando a evolução é definida como microevolução. Tome-se, por exemplo, a seguinte afirmação sobre evolução de E. O. Wilson:

A evolução por seleção natural talvez seja a única lei verdadeira que se aplica exclusivamente a sistemas biológicos, em oposição a sistemas físicos não vivos, e nas últimas décadas ela tem adquirido a solidez de um teorema matemático. Ela simplesmente afirma que se uma população de organismos contém variantes hereditárias múltiplas em relação a alguma característica (por exemplo, olhos vermelhos *versus* olhos azuis numa população de pássaros), e, se uma dessas variantes consegue produzir mais descendentes para a geração seguinte do que outras variantes, a composição geral da população muda, e *a evolução aconteceu*. Além disso, se novas variações genéticas aparecerem regularmente na população (por mutação ou imigração), *a evolução nunca tem fim*. Pensemos nos pássaros de olhos vermelhos e nos de olhos azuis na reprodução da população, e digamos que os de olhos vermelhos se adaptem melhor ao meio ambiente. A população com o tempo passará a consistir majoritária ou totalmente de pássaros de olhos vermelhos. Digamos agora que apareçam mutantes de olhos verdes que se adaptem ainda melhor ao meio ambiente do que os de olhos vermelhos. A consequência disso será que a espécie acabará tendo olhos verdes. A evolução nesse caso terá dado mais dois pequenos passos [grifos no original].¹¹

Exatamente. Mas isso parece não passar de uma descrição da microevolução — de fato, uma vez que temos pássaros de olhos vermelhos e pássaros de olhos azuis na população inicial, Wilson está apenas descrevendo o tipo indiscutível de ciclo de mutação mencionado antes, em conexão com os tentilhões de Darwin. Assim, Wilson passa ao largo da questão de saber se o mecanismo descrito pode ou não suportar o peso adicional posto sobre ele por qualquer entendimento pleno da evolução — por exemplo, respondendo à pergunta: “De onde, em primeiro lugar, vieram os pássaros?”. No entanto, ele alega em outras partes de seu artigo que a seleção natural suporta esse peso. Ele diz, por exemplo, que “todos os processos biológicos surgiram por meio da evolução desses¹² sistemas psicoquímicos através da seleção natural”; ou, mais uma vez, que os seres humanos “descendem de animais pela ação da mesma força cega que criou aqueles animais”.

Além disso, notou-se repetidas vezes que, no nível discutido na definição de Wilson, a seleção natural em si é essencialmente autoevidente. Colin Patterson, FRS, em seu texto padrão sobre a evolução,¹³ apresenta-a na forma do seguinte argumento dedutivo:

- todos os organismos devem reproduzir
- todos os organismos exibem variações hereditárias
- variações hereditárias diferem em seu efeito sobre a reprodução

- portanto, as variações com efeitos favoráveis sobre a reprodução serão bem-sucedidas; aquelas com efeitos desfavoráveis vão fracassar, e os organismos vão mudar.

Assim, a seleção natural é uma descrição do processo pelo qual a linhagem em uma população que produz descendentes mais fracos no fim é extirpada, permitindo que os mais fortes prosperem.

Patterson argumenta que, assim formulada, a seleção natural é, rigorosamente falando, não uma teoria científica, mas uma obviedade. Isto é, se aceitarmos os primeiros três pontos, então o quarto acontecerá por uma questão de lógica, um argumento semelhante àquele apresentado pelo próprio Darwin no último capítulo de *A origem das espécies*. Patterson observa que

isso mostra que a seleção natural deve ocorrer, mas não diz que ela é a única causa da evolução,¹⁴ e quando a seleção natural é generalizada para ser a explicação de toda mudança evolucionária ou de toda característica de todo organismo, ela se torna tão abrangente que se coloca na mesma classe que a psicologia freudiana e a astrologia.¹⁵

Com isso, Patterson parece estar sugerindo que ela não satisfaz o critério de falseabilidade de Popper, assim como a declaração de Freud de que o comportamento do adulto se deve a um trauma sofrido na infância não é falseável.¹⁶ Patterson está nos alertando acerca do perigo de simplesmente colar em algum processo a etiqueta de “seleção natural” nesse sentido geral e achar que com isso explicamos esse processo.

A descrição de Patterson realça algo de grande importância que é muito facilmente ignorado — o fato de que a seleção natural não é criativa. Como diz ele, é um “processo de eliminação” que deixa a prole mais forte permanecer. A prole mais forte já deve estar presente: ela não é produzida por seleção natural. Na verdade, a própria palavra “seleção” deveria chamar nossa atenção para isso: seleção se faz a partir de entidades já existentes. Isso é muito importante, porque as palavras “seleção natural” são muitas vezes empregadas como se estivessem descrevendo um processo criativo; por exemplo, mediante o emprego de iniciais maiúsculas. O que é altamente

enganador, como podemos ver a partir da seguinte elucidativa afirmação de Gerd Müller, um especialista em evo-devo [biologia evolutiva do desenvolvimento] — uma teoria cada vez mais influente, que integra a teoria evolucionária e a biologia do desenvolvimento e visa preencher os vazios do neodarwinismo padrão. Muller escreve:

Apenas alguns dos processos descritos acima são tratados pela teoria canônica neodarwinista, que se preocupa principalmente com a frequência de genes em populações e com os fatores responsáveis pela variação e fixação delas. Embora, no nível fenotípico, ela trate das modificações de partes concretas, a teoria não é concebida para explicar nem a origem das partes, nem a organização morfológica, nem a inovação. No mundo neodarwinista, o fator que motiva a mudança morfológica é a seleção natural, que pode explicar a modificação e a perda de partes. Mas a seleção não tem *capacidade inovativa*: ela elimina ou mantém o que existe. Os aspectos geradores ou ordenadores da evolução morfológica estão assim ausentes da teoria evolucionária [grifos do autor].¹⁷

Müller confirma assim o que nos diria a lógica e mesmo a linguagem: a seleção natural, por sua própria natureza, não cria novidades. Isso contradiz radicalmente a ousada afirmação de Richard Dawkins citada anteriormente, dizendo que a seleção natural explica a forma e a existência de todas as coisas vivas. Essa diametral oposição de pontos de vista sobre a tese central do neodarwinismo levanta inquietantes questões acerca da solidez de sua base científica e nos estimula a examinar o caso um pouco mais a fundo.

Vamos agora nos concentrar no fato de que as variações hereditárias sobre as quais atua a seleção natural são mutações aleatórias do material genético dos organismos. Todavia, Dawkins e outros se preocupam em nos informar que a própria evolução não é um processo aleatório. Ele está suficientemente impressionado com cálculos de probabilidades matemáticas para rejeitar qualquer noção de que, por exemplo, o olho humano tenha evoluído por puro acaso no tempo que teve a seu dispor. Em seu estilo inimitável, ele escreve:

É esmagadoramente, gritantemente, absolutamente óbvio que, se o darwinismo fosse realmente uma teoria do acaso, ele não poderia funcionar. Não é necessário ser um matemático ou um físico para calcular que um

olho ou uma molécula de hemoglobina levariam um tempo infinito para se organizarem por mera e confusa sorte.¹⁸

Qual é então a resposta? Que a seleção natural é um processo semelhante a uma lei que filtra as mutações aleatórias, de modo que a evolução é uma combinação de necessidade e acaso. A seleção natural, segundo nos informam, encontrará um caminho mais rápido através do espaço das possibilidades. A ideia aqui é, portanto, que o processo da seleção natural é semelhante a uma lei que aumenta as probabilidades para níveis aceitáveis ao longo do tempo geológico.

Falando de maneira mais simples, a essência da argumentação é esta: A seleção natural favorece a prole forte em detrimento da fraca numa situação de recursos limitados. Ela ajuda a preservar todas as mutações benéficas. Os organismos que passam por essas mutações sobrevivem, os outros não. Mas a seleção natural não causa as mutações. Essas ocorrem ao acaso. A quantidade de recursos (alimento) disponível é um dos parâmetros variáveis nessa situação. Eu, que sou matemático, tive a ideia de que seria interessante ver o que acontece se esse parâmetro aumentar. Convido você a fazer um experimento mental. Imagine uma situação na qual os recursos aumentem de modo que, no caso limite, há alimento para todos, para os fortes e para os fracos. À medida que os recursos aumentassem, a atuação da seleção natural pareceria cada vez menor, pois a maior parte da prole sobreviveria. Que diriam sobre isso os neodarwinistas? Será que diriam que, com base em seus argumentos de acaso, a evolução agora seria cada vez menos provável? Pois agora pareceria que o acaso é responsável por todo o trabalho: e os neodarwinistas excluíram essa possibilidade.

Quando pensei nisso, estava convicto de que alguém certamente tivera essa ideia antes, e não me surpreendi ao descobrir que assim era. De fato, em 1966, o químico britânico R. E. D. Clark chamou a atenção para o fato de que Darwin se sentira incomodado com uma carta de 1862, na qual o eminente botânico Joseph Hooker argumentava que a seleção natural não era, em nenhum sentido, um processo criativo.¹⁹ Todavia, Clark teve de reconstruir a argumentação de Hooker a partir da resposta de Darwin, pois ele achava que a carta original de Hooker havia se perdido. Entretanto, ela não se perdera. Diz ela:

Defendo ainda com muita veemência a impossibilidade de cruzamento com respeito à origem das espécies. Considero a Variação igualmente ilimitável em {animais}. Você deve lembrar que não foi nem o cruzamento nem a seleção natural que *criou* tantos indivíduos humanos divergentes, mas foi a simples *Variação* [grifo de Hooker]. A seleção natural sem dúvida acelerou o processo, intensificou-o (por assim dizer), regulou as linhas, os lugares, etc., etc., etc., nos quais e para os quais as raças se dirigiram e avançaram, e o número de cada uma delas, e assim por diante; mas, conceda-se a um casal de indivíduos o poder de propagar-se e um espaço infinito de tempo de procriação, de tal modo que nenhum indivíduo se perca, ou que, em suma, a Seleção Natural não seja de modo algum chamada a desempenhar seu papel, e eu *afirmo que, depois de n gerações, você terá indivíduos extremos tão completamente diferentes um do outro, como se a Seleção Natural houvesse eliminado metade deles.*

Se você sustentar uma única vez que a seleção natural pode *fazer* uma diferença, isto é, *criar* um traço distintivo, toda a sua doutrina cai por terra. A Seleção Natural é tão impotente quanto as causas físicas para criar uma variação; a lei de que “semelhantes *não* produzirão semelhantes” está na base de tudo, e ela é tão misteriosa quanto a própria vida. Isso é o que Lyell e eu pensamos que você deixou de dizer com o vigor necessário para nós e para o público: e essa é a razão fundamental de metade da infidelidade do mundo científico em relação a sua doutrina. Você não começou, como deveria ter feito, atacando antigas falsas doutrinas, [como a de] que “*semelhantes de fato produzem semelhantes*”. O primeiro capítulo de seu livro deveria ter sido devotado a isso e a nada mais. Mas vejo agora que há alguma verdade na objeção que lhe fazem, dizendo que você faz da seleção natural o *Deus ex machina*, porque você, de certa forma, parece fazer isso ao deixar de analisar mais a fundo os *factos* da variação incessante e infinita. Seus oito filhos são na realidade *totalmente* diferentes entre si: eles não combinam *exatamente em nenhuma de suas propriedades*. Como se explica isso? Sua resposta é que eles exibem diferenças herdadas de diferentes progenitores — bem — mas retroceda, retroceda e retroceda no tempo e você será conduzido ao par original das diferenças, e logicamente você deve admitir que as diferenças entre os originais [MACHO] & [FÊMEA] de sua espécie eram iguais à soma das diferenças extremas entre os indivíduos de sua espécie mais dissímeis que existem, ou que estes [indivíduos] variaram a partir de alguma lei inerente que os incluía. Mas acho mesmo que sou um insensível por passar-lhe um sermão com tanta desenvoltura.²⁰

É interessante observar o vigor com que Hooker escreve atribuindo “metade da infidelidade do mundo científico” em relação a Darwin ao fato de ele não ter discutido esse argumento. A reação de Darwin veio numa carta (depois de 26 de novembro, mas de fato com a data de 20 de novembro de 1862).

Mas a parte de sua carta que me derrubou de susto é aquela em que você afirma que cada diferença singular que constatamos poderia ter ocorrido sem nenhuma seleção. Sempre concordei e concordo plenamente com isso; mas você contornou o assunto e o observou de um ângulo inteiramente oposto e novo, e quando você me levou para esse ponto de vista, eu fiquei pasmo. Quando digo que concordo, devo estabelecer condições: [primeiro,] que a seu modo de ver, no presente, cada forma permanece longamente adaptada a

certas condições e que as condições de vida são, em longo prazo, mutáveis; e, segundo, o que é mais importante, que cada forma individual é um hermafrodita autofertilizante, de modo que cada variação, por menor que seja, não se perde por processos de entrecruzamento. Sua maneira de apresentar o argumento seria ainda mais chocante do que é, se a mente conseguisse compreender esses números — trata-se de compreender a eternidade — pense em cada uma de mil sementes produzindo sua planta, e depois cada uma produzindo mil plantas. O círculo que se estenderia até a estrela fixa mais distante logo seria coberto. E não consigo nem compreender a ideia aplicada às raças de cães, de gado, de pombos ou de aves domésticas; e aqui todos têm de admitir e ver o rigor preciso de sua ilustração. O fato de homens como você e Lyell acharem que eu exagero criando um Deus da seleção natural é conclusivo contra mim. No entanto, eu mal poderia ter incluído, em todas as partes de meu livro, frases mais fortes. O título, como você certa vez observou, poderia ter sido melhor. Ninguém jamais levanta objeções contra agricultores que empregam a linguagem mais forte sobre a seleção deles; no entanto, todos os criadores sabem que eles não produzem a modificação que selecionam. Minha enorme dificuldade tem sido, durante anos, entender a adaptação, e isso me fez insistir tanto na seleção natural (só posso pensar que o tenha feito de forma correta). Deus me perdoe por me estender tanto; mas você não sabe como sua carta me interessou e como é importante para mim, tendo em mãos meu livro atual, tentar esclarecer as ideias.²¹

Darwin claramente percebe a força da argumentação de Hooker, a ponto de concordar com ela, embora se sinta assombrado pela forma como foi exposta. A argumentação parece bastante importante, porque levanta questões cruciais acerca do tipo de argumento que pretende tornar probabilidades de evolução macro (ou molecular) aceitáveis dentro dos limites de escala de tempo apresentados pela cosmologia contemporânea.

A alegação de Hooker, todavia, não é a única dificuldade no caminho dos argumentos que invocam a aparência de lei da seleção natural. De uma forma totalmente independente da argumentação de Hooker, no capítulo 10, vamos investigar, a partir de uma perspectiva matemática, alguns dos cenários apresentados por Dawkins e outros para simular a maneira pela qual essa seleção natural que parece uma lei poderia ser entendida, e nós os achamos deficientes por razões muito diferentes.

É óbvio que a argumentação de Hooker não afeta o tipo de variações (microevolucionárias) observadas por Darwin. Sendo assim, a próxima questão que poderíamos levantar é:

O LIMITE DA EVOLUÇÃO

Embora alguns biólogos resistam a diferenciar a microevolução da macroevolução, os termos são muitas vezes empregados para distinguir, *grosso modo*, a evolução abaixo e acima do nível das espécies, havendo um debate sobre o ponto exato onde se deveria traçar a linha divisória.²² A resistência contra essa distinção surge com frequência porque o processo evolucionário é considerado como um todo indivisível; considera-se que a macroevolução é simplesmente o que resulta de processos da microevolução em atividade por longos períodos de tempo. Essa é a visão dos “gradualistas”, como Dawkins e Dennett, que contorna a principal questão de saber se a evolução é realmente um todo indivisível ou não; se, por exemplo, os mecanismos de evolução que podem, digamos, explicar razoavelmente as variações do comprimento dos bicos dos tentilhões ou do desenvolvimento da resistência a antibióticos nas bactérias, podem, em primeiro lugar, explicar a existência dos tentilhões e das bactérias. Em outras palavras, a questão principal é esta: há um “limite” para a evolução?

Uma afirmação que exemplifica o valor da distinção entre a micro e a macroevolução é feita por Paul Wesson. “Grandes inovações evolucionárias não são bem compreendidas. Nenhuma delas jamais foi observada, e não sabemos se alguma está em curso. Não há nenhum bom registro fóssil de nenhuma delas”.²³ Contrastando com isso, variações microevolucionárias causadas por mutação e seleção natural foram e continuam sendo observadas.

Aos olhos do observador inteligente, que olha de fora para dentro, parece que há um problema considerável neste ponto. A. P. Hendry e M. T. Kinnison colocam o caso da seguinte forma:

A evolução é muitas vezes considerada em duas categorias: microevolução e macroevolução. A primeira obviamente implica uma pequena quantidade de mudanças, e a segunda uma quantidade grande. A dificuldade surge quanto se trata de decidir onde deveriam ficar as fronteiras entre as duas; pergunta-se se elas representam ou não os mesmos processos (atuando com períodos de tempo diferentes), e se essa dicotomia é mesmo útil ou válida [...]. Os eventos macroevolucionários (grandes mudanças morfológicas ou formações de novas espécies) são simplesmente o resultado cumulativo de mecanismo microevolucionários (micromutação, seleção, fluxo de genes, derivação genética) ou será que a macroevolução exige algum mecanismo qualitativamente diferente? A história desse debate é longa, intrincada e algumas vezes cáustica.²⁴

Um problema nesse caso é que a extrapolação do que é observado para o que não é está cheia de perigos. S. F. Gibbert, J. M. Opitz e R. A. Ralf sustentam:

A microevolução contempla adaptações que dizem respeito apenas à sobrevivência, não à chegada, dos mais aptos. Como sublinha Goodwin (1995), “a origem das espécies — o problema de Darwin — permanece sem solução”,²⁵ ecoando assim o veredicto do geneticista Richard Goldschmidt: “os fatos da microevolução não são suficientes para um entendimento da macroevolução”.²⁶

Darwinistas convictos, John Maynard Smith e E. Szathmary seguem uma linha semelhante: “Não existe razão teórica que nos permitiria esperar que, com o tempo, linhagens evolucionárias aumentassem em complexidade; tampouco há evidências empíricas de que isso acontece”.²⁷

Siegfried Scherer, da Universidade Técnica de Munique, sugere que os seres vivos podem ser classificados em certos tipos básicos — uma classificação ligeiramente mais ampla do que a das espécies. Um “tipo básico” é definido como sendo uma coleção de seres vivos ligados direta ou indiretamente por hibridização, sem se levar em conta se os híbridos são estéreis ou não.²⁸ Essa definição incorpora conceitos genéticos e conceitos morfológicos de espécies e, segundo Scherer, a pesquisa até o presente indica que “em toda a esfera experimentalmente acessível da microevolução (inclusive pesquisas em geração artificial e em formação de espécies), todas as variações têm, com certeza, permanecido dentro dos limites de tipos básicos”.²⁹

Esses comentários conferem peso à visão do biólogo e filósofo Paul Erbrich: “O mecanismo de seleção-mutação é um mecanismo de otimização”.³⁰ Isto é, ele permite que um sistema vivo já existente se adapte por seleção a condições ambientais mutantes, de um modo muito parecido com o dos algoritmos genéticos, que facilitam a otimização na engenharia. Ele, porém, não cria nada radicalmente novo.

Um eminente biólogo, cuja pesquisa o convenceu de que havia um limite para aquilo que a mutação e a seleção natural podiam fazer, e assim o levou a rejeitar o neodarwinismo, foi Pierre Grassé, da Sorbonne, em Paris, que foi presidente da

Academia Francesa e editor da obra definitiva de 28 volumes *Traité de Zoologie*. O grande geneticista Theodosius Dobzhansky tinha Grassé em alta conta: “Ora, é possível discordar de Grassé, mas não ignorá-lo [...] seu conhecimento do mundo vivo é enciclopédico”. Ele descreveu o livro de Grassé, *L'évolution du vivant*,³¹ como “um ataque frontal contra todos os tipos de darwinismo. Seu propósito é ‘destruir o mito da evolução como um fenômeno simples, entendido e explicado’ e mostrar que a evolução é um mistério sobre o qual pouco se sabe e talvez pouco se possa saber”.³² Em seu livro Grassé observou que moscas-das-frutas continuam a ser moscas-das-frutas, apesar dos milhares de gerações que ocorreram e de todas as mutações nelas induzidas. De fato, a variação no *pool* genético parece esvaziar-se muito cedo nesse processo, um fenômeno que se chama homeostase genética. Parece haver uma barreira além da qual a geração seletiva não vai passar, devido ao início da esterilidade ou da exaustão da variabilidade genética. Se há limites até para a quantidade de variações que os procriadores mais experimentados podem atingir, a implicação clara é que a seleção *natural* provavelmente vai atingir um nível muito inferior. Não surpreende o fato de ele ter argumentado que a microevolução não poderia suportar o peso que muitas vezes se coloca sobre ela.

Pesquisas mais recentes sobre a bactéria *E. coli* apoiam essa ideia. Nessas pesquisas, nenhuma mudança inovadora real foi observada ao longo de 25.000 gerações da bactéria *E. coli*.³³ O bioquímico Michael Behe ressalta que atualmente mais de 30.000 gerações de *E. coli* foram estudadas, o equivalente aproximado a um milhão de anos humanos, e o resultado líquido é que a evolução produziu

principalmente involução. Embora alguns detalhes marginais de alguns sistemas tenham mudado durante aquelas 30.000 gerações, a bactéria repetidas vezes jogou fora grandes porções de seu patrimônio genético, inclusive a capacidade de construir alguns dos elementos essenciais do RNA. Aparentemente, o descarte de mecanismos moleculares sofisticados mas dispendiosos economiza a energia da bactéria. Nada com uma elegância remotamente semelhante tem sido construído. A lição da *E. coli* é que é muito mais fácil a evolução destruir do que criar alguma coisa.³⁴

Essa observação, que está completamente de acordo com as conclusões tiradas dos cálculos matemáticos de Hoyle, faz parte das evidências que Behe apresenta,

sugerindo que a pesquisa em biologia mostra que há uma “beira” para a evolução, isto é, há limites para o que a mutação e a seleção natural podem fazer. Ele argumenta que os cientistas estão numa posição muito melhor para determinar esses limites, porque compreendem as bases genéticas da mutação. Ele aplica essa compreensão a um caso particular que tem sido objeto de intenso estudo. Ele escreve: “Graças ao enorme tamanho da população, à taxa de reprodução e ao nosso conhecimento da genética, o melhor teste isolado da teoria darwiniana é a história da malária”. Behe ressalta que centenas de mutações diferentes conferindo alguma resistência à malária ocorreram no genoma humano e se espalharam entre a nossa população pela seleção natural. Essas mutações, diz ele, foram corretamente saudadas como alguns dos melhores exemplos de evolução darwinista, mas as provas também mostram que há “limites radicais para a eficácia da mutação aleatória”.³⁵ Esses estudos produziram resultados inesperados:

1) Os processos darwinianos são incoerentes e altamente restritivos. 2) A batalha do predador e da presa (ou do parasita e do hospede), que foi muitas vezes retratada por autores darwinistas como um ciclo da produtiva corrida armamentista, com melhorias de ambos os lados, é de fato um ciclo destrutivo, que mais parece uma guerra de trincheira, onde as condições se deterioram [...]. 3) Como um cambaleante bêbado com os olhos vendados que cai depois de um ou dois passos, quando mais do que um pequeno passo se faz necessário para um avanço evolucionário, a mutação aleatória é cega e tem poucas probabilidades de obter sucesso. E 4) a extrapolação dos dados a partir de um enorme número de parasitas de malária nos permite avaliar, *grosso modo*, mas com segurança, os limites da evolução darwiniana para toda a vida na terra durante os últimos vários bilhões de anos.³⁶

Por meio de uma mutação envolvendo a troca de dois aminoácidos, a malária tornou-se resistente à cloroquina. As probabilidades de isso acontecer são aproximadamente uma em 100 bilhões de bilhões (1 em 10^{20}); no entanto, aconteceu, porque existe um número vastíssimo de células parasitárias no corpo de alguém infectado (cerca de 1 trilhão) e aproximadamente um bilhão de pessoas são infectadas a cada ano. Behe denomina os agrupamentos de mutação que têm esse grau de complexidade de agrupamentos CCC (agrupamentos de complexidade de cloroquina). Ele calcula que precisaríamos esperar $100.000.000 \times 10.000.000$ de anos, o que significa muitas centenas de milhares de vezes a idade do Universo, antes

que uma mutação semelhante ocorresse na população de seres humanos, que é muito menor.

Ele deduz que não se poderia esperar a ocorrência de um duplo CCC (isto é, um agrupamento de mutação duas vezes mais complexo do que um CCC) como resultado de um processo darwiniano em nenhum estágio da história da vida na Terra. “Então se realmente descobrirmos características de vida que exigem um duplo CCC ou mais que isso, então podemos inferir que elas provavelmente não surgiram como resultado de um processo darwiniano.” Em seguida ele argumenta em detalhe que “a vida está repleta dessas características”,³⁷ apresentando como apenas um de seus impressionantes exemplos os elegantes sistemas de controle, ou redes reguladoras genéticas, envolvidos na construção de corpos animais.³⁸

Ele traça um paralelo interessante.

Do mesmo modo que a física do século 19 pressupunha que a luz fosse carregada pelo éter, assim a moderna biologia darwiniana postula que a mutação aleatória e a seleção natural construíram a elaborada maquinaria da célula. Infelizmente, a incapacidade de testar a teoria tem dificultado sua avaliação crítica e tem levado a especulações desmedidas. Todavia, embora nós certamente tivéssemos desejado que não fosse assim, apenas nos últimos cinquenta anos a própria natureza tem cruelmente realizado o equivalente biológico do experimento Michelson-Morley.³⁹ Nós o chamamos de experimento M-H (malária-HIV). Tendo um bilhão de vezes o poder de fogo dos minúsculos laboratórios que os seres humanos controlam, o experimento M-H varreu todo o planeta em busca da capacidade da mutação aleatória e da seleção natural para construir maquinarias biológicas coerentes e não descobriu absolutamente nada.

Por que nenhum traço do fabuloso relojoeiro cego? A explicação mais simples é que, como o éter, o relojoeiro cego não existe.⁴⁰

QUE DIZEM OS MATEMÁTICOS?

Os matemáticos estão se interessando cada vez mais pela biologia, especialmente depois da revolução na biologia molecular. A biologia matemática se tornou uma disciplina em franca expansão. Uma das primeiras tentativas importantes de um debate de alto nível entre um grupo de eminentes biólogos e matemáticos interessados em biologia aconteceu no Instituto Wistar da Filadélfia, em 1966. Uma tentativa de quantificar as probabilidades para a possibilidade da evolução gradual mediante o acúmulo de micromutações levou a um fascinante diálogo entre o matemático Stanley Ulam e os biólogos *sir* Peter Medwar e o presidente da

conferência, C. H. Waddington. Ulam argumentou que, com base em cálculos matemáticos, era muito improvável que o olho pudesse ter evoluído mediante numerosas pequenas alterações mutacionais, pois simplesmente não havia tempo disponível para isso. *Sir* Peter Medwar respondeu: “Eu acho que o modo com que você tratou disso é uma curiosa inversão do que normalmente seria um processo científico de raciocínio. É, na verdade, um fato que o olho evoluiu; e isso, como diz Waddington, mostra que essa formulação [isto é, a de Ulam] é, a meu ver, uma formulação equivocada”. O biólogo Ernst Mayr comentou depois: “Então, tudo o que estou dizendo é que nós temos tanta variação em todas essas coisas que de um ou de outro modo mediante o ajuste desses números nós nos sairemos bem. Conforta-nos saber que a evolução aconteceu”.⁴¹

Esse extraordinário diálogo é muito revelador. É certamente uma “curiosa inversão” do processo científico normal admitir a verdade daquilo que se quer provar e, com base nisso, lançar em descrédito as provas em sentido contrário. O que o diálogo mostrou foi que, para os biólogos presentes, não poderia haver sequer a possibilidade de provas matemáticas os levarem a considerar que poderia haver falhas em seus pressupostos evolucionários.

Os cálculos de Ulam foram apoiados por Marcel-Paul Schützenberger, um professor de matemática de Paris e membro da Academia de Ciências da França. Ele levantou objeções àquilo que considerou a aceitação demasiado fácil da evolução por parte dos biólogos, e foi desafiado por Waddington: “Seu argumento é simplesmente que a vida deve ter acontecido mediante criação especial” — ao que Schützenberger, juntamente com muitos outros, respondeu com um sonoro “Não”. Duas coisas ficam claras a partir desse diálogo: em primeiro lugar, que os matemáticos insistiam que o pensamento deles não era motivado por algo que não fosse a ciência; e, em segundo lugar, que os argumentos que eles usaram eram consistentes com a visão de que havia um Criador — pelo menos assim pensaram seus colegas biólogos.

O astrofísico e matemático *sir* Fred Hoyle elaborou alguns cálculos que também o levaram a duvidar da validade da extrapolação da micro para a macroevolução:

Quando ficou claro que a teoria darwinista não poderia estar plenamente correta, ainda restava, todavia,

uma questão, pois eu achava difícil aceitar que ela estivesse totalmente incorreta. Quando as ideias se baseiam em observações, como certamente era o caso da teoria darwinista, é normal que elas sejam válidas pelo menos no âmbito das observações. Problemas podem surgir quando se fazem extrapolações que saem do âmbito das observações. Então a questão que se apresentava era a de determinar exatamente até onde a teoria era válida e exatamente por que, além de certo, ponto ela se tornava inválida.⁴²

A conclusão de Fred Hoyle para sua argumentação matemática é tipicamente abrupta:

Bem, como sugeriria o bom senso, a teoria darwinista está certa no nível micro, mas não no macro. Os coelhos derivam de outros coelhos ligeiramente diferentes, não de um caldo [primitivo] ou de batatas. De onde eles provêm em primeiro lugar é um problema ainda não solucionado, como muitas outras coisas da escala cósmica.⁴³

Hoyle, então, rejeitava a asserção 2. Ele não acreditava que a evolução explica a existência de toda a complexidade da vida.

O REGISTRO FÓSSIL

A impressão de que a microevolução é limitada em seu escopo tem confirmação nos comentários de Wesson e outros no sentido de que o registro fóssil não apresenta bons exemplos de macroevolução. Isso soará estranho aos ouvidos de muita gente, pois existe a impressão pública muito difundida de que uma das provas mais fortes da evolução provém do registro fóssil. E, no entanto, essa impressão não se confirma em nada do que existe na literatura científica. De fato, no princípio, alguns dos mais veementes opositores de Darwin foram os paleontólogos. Ele mesmo nos explica o motivo disso; e o motivo diz respeito à ausência de formas de transição nos registros fósseis, fato que sua teoria o levava a esperar. Em *A origem das espécies* ele escreveu:

A quantidade de variedades intermediárias, que no passado existiram na Terra, deveria ser realmente enorme. Por que, nesse caso, todas as formações e todos os estratos geológicos não estão repletos desses elos intermediários? A geologia seguramente não revela nenhuma dessas cadeias orgânicas gradativas; e essa talvez seja a objeção mais óbvia e mais grave que se pode fazer a minha teoria.⁴⁴

O zoólogo Mark Ridley comenta essa situação:

O registro fóssil da mudança evolutiva no âmbito de linhagens evolucionárias isoladas é muito pobre. Se a evolução é verdadeira, as espécies se originam mediante mudanças de espécies ancestrais: poderíamos esperar poder observar isso no registro fóssil. O que de fato raramente se pode verificar. Em 1859 Darwin não pôde citar nenhum exemplo.⁴⁵

Qual é, então, o resultado de quase um século e meio de intensa atividade, desde a época de Darwin? O paleontólogo David Raup, do Museu Field de História Natural, que ostenta uma das maiores coleções de fósseis do mundo, disse:

Agora, cerca de 120 anos depois de Darwin, o conhecimento do registro fóssil se expandiu muito. Temos hoje um 250 mil fósseis de espécies, mas a situação não mudou muito. O registro da evolução é surpreendentemente espasmódico e, por ironia, temos até menos exemplos da transição evolutiva do que tínhamos na época de Darwin.⁴⁶

Stephen Jay Gould afirmou: “A extrema raridade de formas de transição no registro fóssil persiste como o negócio secreto da paleontologia”.⁴⁷ Seu colega paleontólogo Niles Eldredge, do Museu Americano de História Natural, acrescenta:

Quando nós de fato notamos a introdução de uma novidade evolucionária, ela é abrupta, e muitas vezes não há provas convincentes de que os fósseis não evoluíram em outras partes. A evolução não pode estar sempre acontecendo em algum outro lugar. No entanto, foi assim que o registro fóssil surpreendeu muitos paleontólogos solitários que procuravam aprender alguma coisa sobre a evolução.⁴⁸

De fato, Eldredge faz uma confissão assombrosa: “Nós paleontólogos dissemos que a história da vida confirma [a história da mudança gradual adaptativa] sabendo o tempo todo que ela não faz isso”.⁴⁹ Mas por quê? Que motivo concebível poderia haver para que membros de uma comunidade acadêmica suprimissem o que eles sabem ser a verdade — a menos que houvesse algo que apoiasse uma cosmovisão que eles já haviam decretado ser inaceitável?

O que de fato então revela o registro fóssil? Gould escreveu:

A história da maioria das espécies fósseis inclui duas características particularmente inconsistentes com a ideia de que elas evoluíram gradativamente:

1. Estase. A maioria das espécies não exibe nenhuma mudança direcional durante sua presença na Terra. Elas aparecem no registro fóssil de forma muito semelhante ao que são quando desaparecem; a mudança morfológica é geralmente limitada e não tem uma direção fixa.
2. Aparecimento súbito. Em qualquer área local, uma espécie não surge gradativamente mediante a transformação contínua de seus ancestrais; ela aparece de uma vez e “completamente formada”.⁵⁰

A leitura que Gould e Eldredge fizeram do registro fóssil que revela curtos períodos de mudança, seguidos por longos períodos de estase, os levou a desenvolver sua teoria do “equilíbrio pontuado” para tentar explicar o caso. A ideia é que os longos períodos de estase são esporadicamente interrompidos por súbitos grandes “saltos” macroevolucionários. Como exemplo espetacular de um desses saltos, Gould, em seu livro campeão de vendas *Vida maravilhosa*,⁵¹ descreve como todos os principais filos (classes taxonômicas) que temos hoje — além de muitos outros já extintos — apareceram muito de repente na assim chamada explosão cambriana. É óbvio que a questão do que causou esses súbitos “saltos” é outro assunto, e aumenta as dificuldades para aqueles que desejam argumentar que os processos microevolucionários são um mecanismo adequado para a evolução em grande escala.

É interessante, e talvez seja um tanto irônico, o fato de que a teoria do equilíbrio pontuado foi adotada por pensadores marxistas muito antes que o conceito tivesse alguma base em biologia, porque ela parecia encaixar-se na forma dialética de pensar deles. Eles argumentavam que, quando a tese e a antítese colidem, rapidamente ocorre uma nova síntese na forma de um salto, em vez de um longo processo gradativo. Esse é outro exemplo de como as cosmovisões e as ideologias podem influenciar a ciência.

Simon Conwar Morris, FRS, da Universidade de Cambridge, é mais comedido do que Gould em sua abordagem da explosão cambriana, mas, apesar de tudo, pensa que essa explosão aconteceu:

Formas transitórias entre espécies podem ser observadas atualmente, e pode-se inferir que elas existiram no passado. Contudo, o resultado líquido está longe de ser um tapete sem emendas que permitisse que um investigador lesse a Árvore da Vida simplesmente mediante a descoberta de intermediários — vivos e extintos — que, em princípio, unem todas as espécies. Pelo contrário, os biólogos estão muito mais impressionados com a descontinuidade das formas orgânicas e com a ausência geral de intermediários.⁵²

A teoria do equilíbrio pontuado contrasta completamente com a abordagem gradativa dos “ultradarwinistas”, tais como John Maynard Smith, Richard Dawkins e Daniel Dennett. De fato, a batalha entre os dois grupos tem sido às vezes acirrada. Os gradualistas, como vimos, sustentam que a microevolução ao longo do tempo se torna macroevolução. Eles, portanto, acreditam que a própria acumulação lenta de pequenos passos ao longo de bilhões e bilhões de anos pode resultar num grande passo evolucionário. Niles Eldredge os acusa de serem fracos em paleontologia. Seu argumento é que os gradualistas se preocupam em entender como a informação genética se modifica ao longo do tempo, e depois eles simplesmente afirmam que “a história evolucionária é o resultado da seleção natural atuando sobre uma variação genética disponível”.⁵³ Em outras palavras, eles simplesmente extrapolam a partir daquilo que observam no presente, retrocedendo através do tempo geológico. Eldredge prossegue:

E isso, na minha visão de paleontólogo, é simplesmente insuficiente. A simples extrapolação não funciona. Descobri isso lá atrás na década de 1960, quando tentei em vão documentar exemplos da lenta mudança direcional que todos nós achávamos que deveria existir, porque Darwin nos disse que a seleção natural deveria deixar precisamente esse sinal revelador [...]. Descobri em vez disso que, quando aparecem espécies no registro fóssil, elas simplesmente tendem a não mudar muito. As espécies permanecem, na realidade, imperturbavelmente, implacavelmente resistentes a mudanças — muitas vezes durante milhões de anos.

Esse veredicto, tão espantosamente em desacordo com a visão popular dos fósseis, é corroborado por Colin Patterson, FRS: “Vou falar com franqueza — não existe nenhum fóssil assim [um fóssil que seja ancestral ou transicional] em favor do qual alguém possa apresentar uma argumentação perfeita”.⁵⁴ Além disso, é interessante que Patterson tenha dito isso em relação ao *Archaeopteryx*, cujos restos fossilizados estavam na verdade sob seus cuidados no Museu de História Natural e que é muitas

vezes citado como um exemplo de espécie transicional entre répteis e aves. Essa é uma das razões da importância de distinguir conceitualmente formas intermediárias de formas transicionais. Uma forma intermediária é precisamente isso — uma forma que poderia, pelos critérios de algum esquema dado de classificação, ser colocada “entre” dois registros A e B dessa classificação, sem nenhuma necessária implicação de descender de A e de ser um ancestral de B. Uma forma intermediária só seria transicional se pudéssemos *mostrar* que ela descendeu de A e foi um ancestral de B. Para estabelecer esses relacionamentos, teríamos de exibir algum mecanismo que fosse comprovadamente adequado para essa tarefa.

Acontece que com frequência se argumenta na literatura que o registro fóssil está sujeito a ser incompleto, em particular porque as partes moles do corpo não se fossilizam com facilidade por motivos óbvios. Todavia, os paleontólogos sabem muito bem disso e, no entanto, pensam que a incompletude do registro fóssil não é tudo. No importante estudo *On The Origin of the Phyla* [A origem dos filos],⁵⁵ James Valentine escreve:

Muitos dos ramos [da Árvore da Vida], grandes e pequenos, são criptogênicos (não têm ancestrais identificáveis). Algumas dessas lacunas são certamente causadas pela incompletude do registro fóssil (cap. 5), mas essa não pode ser a única razão para a natureza criptogênica de algumas famílias, de muitas ordens de invertebrados, de todas as classes de invertebrados e de todos os filos metazoários.

Também se deveria enfatizar nesse ponto que, embora raramente as partes moles do corpo sejam preservadas, existem algumas recentes descobertas espetaculares de embriões preservados de esponjas do período pré-cambriano perto de Chengjiang, na China. A existência deles, segundo o paleobiólogo marinho Paul Chien e seus colegas, cria um problema real: Se os estratos pré-cambrianos têm a capacidade de preservar embriões de organismos de corpos moles, por que eles também não contêm os precursores dos animais pré-cambrianos? Será que a preservação de embriões moles não torna mais provável a preservação do animal plenamente desenvolvido?⁵⁶

Naturalmente, também se deveria dizer que a interpretação do registro fóssil pode muito bem complicar-se, devido a considerações genéticas. Estão em curso estudos

intensivos sobre a conexão entre genes e morfologia (em particular os genes Hox), e há sugestões feitas, por exemplo, por Simon Conway Morris, de que quando existem animais que têm um grau de complexidade suficientemente alto, então mudanças genéticas relativamente pequenas podem desencadear mudanças morfológicas bastante grandes. Mas, mesmo nesse caso, ele recomenda cautela: “Embora poucos duvidem de que o desenvolvimento da forma tem a assinatura dos genes, no momento praticamente não fazemos ideia de como a forma de fato emerge do código genético”.⁵⁷ Suas observações servem para enfatizar simplesmente como é importante para todo o debate a questão da origem do código genético em si — um tema ao qual dedicamos o capítulo 8.

O que farão com o registro fóssil aqueles dentre nós que não são especialistas nesse campo? Certamente o fato de que eminentes pensadores como os já citados estão expressando publicamente suas preocupações acerca de aspectos fundamentais da teoria, em particular acerca da extrapolação do presente em relação ao passado, indicaria, no mínimo, que os fósseis não apresentam o vigor do apoio à teoria neodarwinista no nível macro, muitas vezes alegado.

Fica, portanto, perfeitamente claro depois da discussão anterior que a macroevolução não se situa, pelo menos não inequivocamente, na categoria que Lewontin, Dennett e outros lhe atribuem. Temos agora duas razões importantes para o fato de a macroevolução não ter a mesma importância do fato de a Terra girar em torno do Sol. Em primeiro lugar, a alegação de que a Terra gira em torno do Sol é uma questão estabelecida por observação. Esse não é evidentemente o caso para a afirmação de Lewontin de que “os pássaros surgiram de ‘não pássaros’” (o que quer que estes sejam). Esse processo nunca foi observado. Em segundo lugar, o fato de que a Terra gira em torno do Sol não é apenas uma questão de observação, mas também uma questão de observação repetida. A alegação de Lewontin acerca da origem dos pássaros diz respeito a um evento passado, não replicável, não observado. Colocar um fenômeno não observado e não replicável na mesma categoria dos fenômenos observáveis e replicáveis pareceria uma asneira tão elementar que não se pode deixar de perguntar se o já mencionado temor de uma pegada divina não está desempenhando um papel importante, e se aquele preconceito materialista não está passando por cima do senso (científico) comum.

PARENTESCO GENÉTICO — UMA OBJEÇÃO FORMIDÁVEL?

Neste estágio, se não antes, seremos acusados de não levar em conta a maior e a mais óbvia das objeções à ideia de que há um limite para a evolução darwinista. Sofisticados métodos de informática que comparam a estrutura do DNA numa coleção de organismos têm mostrado correspondências extraordinárias entre genomas, apresentando longas extensões de DNA quase idênticas em diferentes organismos. Argumenta-se que essa pesquisa — que se processa de forma muito independente daquela de registros fósseis ou da anatomia comparativa — demonstra, sem dúvida, o íntimo parentesco genético de todas as coisas vivas, e nos permite atribuir-lhes uma árvore ancestral comum. Alega-se que esse assombroso triunfo da biologia molecular constitui a evidência mais irresistível em favor da verdade da síntese neodarwinista.

Todavia, se há alguma verdade naquilo que temos considerado até aqui neste capítulo, a última declaração vai muito além das evidências. Uma coisa é dizer que há parentesco genético; outra coisa totalmente diferente é afirmar que a mutação e a seleção natural são os únicos mecanismos envolvidos na produção desse parentesco. Behe não se preocupa com a primeira afirmação, mas sua obra, juntamente com as argumentações anteriores, mostra que, como há um limite para a evolução, segue-se que *muito mais coisas estão envolvidas na gênese do parentesco genético do que mutação e seleção*. Em outras palavras, a síntese neodarwinista não pode arcar com o peso genético que se lhe atribui. Algo mais se faz necessário, e esse algo mais é um *input* de uma inteligência com seu projeto [ou *design*].

Antes de continuar esse assunto, porém, vale a pena tecer algumas considerações sobre o parentesco genético. Sobre o parentesco em sua forma abstrata, o zoólogo Mark Ridley faz uma importante observação que soará familiar aos ouvidos dos matemáticos:

o simples fato de que as espécies podem ser classificadas de modo hierárquico, formando gêneros, famílias e assim por diante, não é um argumento a favor da evolução. É possível classificar qualquer conjunto de objetos numa hierarquia, independentemente de sua variação ser ou não ser evolucionária.⁵⁸

Os carros, por exemplo, podem ser distribuídos numa hierarquia. Mas todos os carros têm partes semelhantes, porque elas são essenciais para o funcionamento deles, e porque eles são construídos de acordo com um *design* [ou projeto] comum — não porque descenderam uns dos outros.

Dessa perspectiva, as similaridades nas sequências do DNA poderiam, portanto, segundo a *lógica*, muito bem ser lidas como provas de um *design* comum. De fato, a ascendência comum poderia ter sido projetada, de modo que os conceitos não são mutuamente excludentes. Por exemplo, Francis Collins, embora diferindo de Behe sobre o limite da evolução, sugere, contudo, que, embora de nossa perspectiva “a evolução pudesse parecer dirigida pelo acaso, da perspectiva de Deus o resultado seria inteiramente especificado”.⁵⁹ De modo semelhante, o paleobiólogo evolucionista de Cambridge Simon Conway Morris não está satisfeito com o reducionismo dos ultradarwinistas que, “tendo erigido um sistema naturalista que não pode por si só ter um propósito final, ainda admitem um senso de significado ao qual se possa recorrer”.⁶⁰ Conway Morris acredita que pode haver na biologia algum tipo análogo da sintonia fina da física que discutimos no capítulo 4, e cita Van Till, que insiste que “Não são apenas os valores numéricos de certos parâmetros que precisam estar ‘exatamente corretos’ para que a vida se desenvolva. Não, é toda a economia de formação do Universo que deve estar ‘exatamente correta’”. Conway Morris conclui que “O fato é que não apenas o Universo se encaixa estranhamente num objetivo, mas a mesma coisa também acontece, como argumentei em todo este livro, com a capacidade que a vida tem de navegar para suas soluções”.⁶¹ Isso certamente não se parece muito com um relojoeiro cego, mas sim com um navegador clarividente.

Num livro mais recente, Conway Morris diz a mesma coisa acerca do fenômeno da convergência evolucionária:

De fato, à medida que o nosso conhecimento, especialmente sobre a bioquímica e o funcionamento das proteínas, continua se expandindo, da mesma forma pelo menos o meu sentimento de surpresa só pode crescer. Se o relojoeiro é cego, ele tem um jeito infalível de achar seu caminho pelos imensos labirintos do espaço biológico. E mesmo que ele não saiba para onde está indo, será que Ele ainda sabe?⁶²

Conway Morris explicita em seguida essa surpresa:

Invariavelmente, as palavras tendem para adjetivos de estupefação: *espantoso*, *assustador*, *extraordinário*, *chocante*, até *misterioso* e *atordoante* são reações sempre em voga. Como ressaltai em outra parte, embora proferidas por leais darwinistas, essas exclamações parecem revelar um sentimento de mal-estar. Isso, imagino eu, reflete, pelo menos, hesitação acerca do fato de a evolução ter um grau de direcionamento e, talvez, no investigador mais atento, seus piores temores de que um *telos* volte à tona.

O desfecho disso é que dentro do paradigma evolucionário há uma crescente evidência de que “a evolução pode ser consideravelmente menos aleatória do que muitas vezes se supõe”.⁶³ Mais ainda, se há um limite para a evolução, como sugerem Behe e outros, então aumentam as evidências de que o navegador não consiste apenas no acaso (e, deveríamos acrescentar, na seleção natural). Um *input* de informação (inteligente) pareceria ser necessário.

Sugerindo que o parentesco genético envolve um *input* de informação, estamos voltando mais uma vez para o Deus das lacunas? Bem, do ponto de vista científico, obviamente não, se isso for o que pedem as evidências. Além disso, um simples experimento mental poderia lançar luz sobre o problema. Imagine uma bióloga molecular, sediada em algum longínquo planeta, daqui a 5 milhões de anos, analisando a estrutura do DNA de várias espécies de trigo do início do século 21, descobertas por arqueólogos embutidas em pequenos fragmentos de rocha vagando no espaço. Vamos imaginar que ela não saiba que se trata de um pedaço do planeta conhecido como Terra, depois que ele foi destruído por uma colisão com um cometa, 1 milhão de anos antes.

A análise molecular lhe revela que as diferentes espécies parecem estar relacionadas, no sentido de que seu DNA é muito semelhante — na verdade, em muitas extensões é idêntico — de modo que ela atribui as diferenças à seleção natural e à mutação aleatória, embora elas não pareçam se encaixar completamente em nenhum padrão explicativo até então reconhecido. Pouco tempo depois, arqueólogos do espaço descobrem um fragmento de texto em outra rocha vagando no espaço, e eles, no fim, conseguem interpretar sua linguagem, (para eles) extremamente primitiva, que diz: “Smith alterou a estrutura do trigo a fim de

aumentar a produção”. Eles levam à bióloga molecular esse fragmento de texto decodificado:

— Isto parece sugerir que uma de suas duas amostras de trigo não foi produzida por um processo natural não guiado, mas envolveu mutações não aleatórias, isto é, ele foi projetado deliberadamente.

— Absurdo — diz ela. Esse é um mito de alguma civilização primitiva antes desconhecida. Vejam o caráter primitivo de sua linguagem comparado com a nossa ciência. Não se trata de verdadeira ciência. Seja como for, minha pesquisa está seguindo uma linha muito promissora e penso que logo poderemos ver que o acaso e a necessidade podem facilmente explicar o que estamos observando. Não estou preparada para crer num “Smith das lacunas”, que significaria o fim da ciência.

Todavia, nós que vivemos no século 21 sabemos que esse “Smith” de fato existe. A inteligência humana produziu safras modificadas geneticamente.

A parte interessante desse experimento mental está no fato de que, *mesmo considerando-se em que seria possível argumentar sensatamente que apenas o acaso e a necessidade estão envolvidos na produção de uma segunda espécie de trigo*, a inteligência esteve envolvida. Isto é, *não podemos sequer excluir o envolvimento de uma inteligência externa nesse nível*.

Claro que, para incluir o envolvimento de uma inteligência sobrenatural, devemos exigir, com razão, evidências muito mais numerosas — do tipo associado com o limite da evolução e, o que é mais importante, com a origem da própria vida, como veremos no capítulo seguinte.

Com certeza, devemos esperar similaridades genéticas e morfológicas, qualquer que seja a hipótese adotada — a do *design*, a da descendência comum ou uma combinação de ambas. Stephen Meyer argumenta que a hipótese de uma ancestralidade comum equivale metodologicamente à do *design* comum, no sentido de que quaisquer acusações de serem científicas ou não científicas que se possam levantar contra uma delas, também podem ser igualmente levantadas contra a outra. Por exemplo, postular um *designer* ou projetista não observado não é mais anticientífico do que postular passos macroevolucionários não observados.⁶⁴ Com certeza está muito claro que a “evolução das lacunas” está no mínimo tão alastrada quanto a do “Deus das lacunas”.

Behe conclui sua análise das várias explicações sugeridas para a prolífica complexidade da vida, dizendo: “Concluo que outra possibilidade é mais provável: os elegantes, coerentes, funcionais sistemas dos quais a vida depende são o resultado de um deliberado *design* inteligente”.⁶⁵ E seu raciocínio não é o do “Deus das lacunas”. Longe disso. Sua argumentação de que a seleção natural, atuando sobre a mutação aleatória, embora seja responsável pelas “variações sobre um tema” presentes no mundo vivo, não consegue explicar a riqueza da genuína inovação genética, que se situa além do limite dessas variações observáveis, ao passo que a inteligência consegue explicá-la, baseia-se no entendimento da sofisticada biologia molecular envolvida, não na ignorância dela.

É interessante saber que o eminente ateuista Thomas Nagel se impressiona com esses argumentos. Ele observa que os biólogos evolucionários, em regra, dizem que confiam que as mutações aleatórias são suficientes para explicar os complexos sistemas químicos que observamos nas coisas vivas, mas sente que nos argumentos deles há muita retórica e julga que as provas não são suficientes para excluir o *input* de inteligência.⁶⁶

Ora, existem, como já mencionei, biólogos importantes como Francis Collins e Simon Conway Morris que discordam de Behe na questão do limite da evolução. Por isso, é importante entender que isso não significa que esses biólogos adotam a visão naturalista fundamental. Longe disso. Francis Collins expressa sua insatisfação com o termo “evolução teísta” argumentando que “Relegar a crença pessoal em Deus a um adjetivo sugere uma prioridade secundária, com a ênfase primária recaindo sobre o substantivo, isto é, sobre a ‘evolução’.” Em seguida, depois de rejeitar uma série de possíveis descrições, envolvendo palavras como “criação” ou “inteligente” e “*design*” para evitar confusão, ele finalmente se decide pelo termo “BioLogos” — Bios através do Logos. Ora, concordo que o emprego de alguns termos podem ser confusos e enganosos, porque estão carregados de todo tipo de ideias. No entanto, pareceria que a ideia fundamental de uma inteligência com um *design* nunca está muito distante. De fato, é difícil imaginar uma descrição mais evocativa e adequada para especificá-la do que Logos.

Resumindo o debate até este ponto, a alegação de que o ateísmo pode ser deduzido da biologia evolucionária é falsa. Em primeiro lugar, pela razão lógica de

que não se pode deduzir uma cosmovisão de uma ciência; e, em segundo lugar, porque avanços científicos desde a época de Darwin não sustentam a ideia de que o relojoeiro cego da mutação e da seleção natural explique a existência e a variedade de toda a vida. Certamente o mecanismo da mutação e da seleção explica grande parte da variação que Darwin e nós observamos, mas sua abrangência é circunscrita. Pareceria haver um limite para a evolução, um limite para aquilo que um relojoeiro cego pode fazer.

Além disso, mesmo entre aqueles que são céticos em relação à existência desse limite, há cientistas importantes que apontam para uma misteriosa capacidade que os processos naturais têm de navegar na direção de soluções complexas, como prova do envolvimento do Logos.

A inimaginável complexidade de sistemas vivos e de seus mecanismos reguladores que nos é revelada pela biologia molecular certamente tem o carimbo de uma inteligência planejadora, na mesma exata medida, se não superior, que a apresentada pelo Universo físico com sua sintonia fina, da qual esses mecanismos, em última análise, dependem.

Ora, é fácil esquecer que, em tudo o que foi dito antes, a existência de vida foi pressuposta. Dawkins muitas vezes deixa em seus escritos a impressão (particularmente em *O relojoeiro cego*) de que o mecanismo descoberto por Darwin explica tanto a existência da vida como de suas variações. Isso é obviamente falso, como ele próprio depois admite em *Deus, um delírio*. No fim das contas, na síntese neodarwinista, a seleção e a mutação *pressupõem* a existência de um replicador mutante. Vamos agora afirmar que a própria origem da vida apresenta um desafio muito mais formidável para o naturalismo do que aquele do limite da evolução. A biogênese é o assunto de nosso próximo capítulo.

A ORIGEM DA VIDA

“Quem lhe disser que sabe como começou a vida na terra há 3,45 bilhões de anos é um maluco ou um embusteiro. Ninguém sabe.”

Stuart Kaufmann

“Tornou-se extremamente difícil até mesmo começar a pensar em construir uma teoria naturalista da evolução daquele primeiro organismo reprodutor.”

Antony Flew

A COMPLEXIDADE DA CÉLULA VIVA

Nosso primeiro objetivo neste capítulo é formar alguma ideia da enorme complexidade da célula viva e depois centrar nossa atenção num único aspecto do problema — a natureza da complexidade do DNA.

Segundo o geneticista Michael Denton, a ruptura entre o mundo dos seres vivos e o dos não vivos

é a mais dramática e fundamental de todas as discontinuidades da natureza. Entre a célula viva e os sistemas não biológicos mais altamente ordenados, como um cristal ou floco de neve, há um abismo tão vasto e absoluto quanto é possível conceber.¹

Mesmo a menor das células bacterianas, que pesa menos do que a trilionésima parte de 1 grama, é

uma verdadeira fábrica em microminiatura que contém milhares de peças perfeitamente projetadas da intrincada maquinaria molecular, constituída de 100 mil milhões de átomos, muito mais complicada que qualquer máquina construída pelo homem e absolutamente sem paralelos no mundo não vivo.²

Além disso, segundo Denton, parece haver poucas provas de evolução entre as células:

A biologia molecular também nos tem demonstrado que o *design* fundamental do sistema de células é essencialmente o mesmo em todos os sistemas vivos da Terra, da bactéria até os mamíferos. Em todos os organismos, os papéis do DNA, do RNAm e da proteína são idênticos. O significado do código genético é também praticamente igual em todas as células. O tamanho, a estrutura e o *design* constituinte do mecanismo sintetizador de proteínas são praticamente os mesmos em todas as células. Portanto, em termos de seu *design* bioquímico básico, nenhum sistema vivo pode ser considerado como sendo primitivo ou ancestral no que diz respeito a qualquer outro sistema, nem existe o menor indício empírico de uma sequência evolucionária entre todas as incrivelmente diversas células da Terra.³

Essa visão tem o apoio do ganhador do prêmio Nobel Jacques Monod, citado por Denton.

Não fazemos ideia de como seria a estrutura de uma célula primitiva. O sistema vivo mais simples que conhecemos, a célula bacteriana [...] em seu plano químico geral é igual a todos os outros seres vivos. Ele emprega o mesmo código genético e o mesmo mecanismo de tradução como fazem, por exemplo, as células humanas. Assim, as células mais simples de que dispomos para nossos estudos não têm nada de “primitivo” em sua composição [...] não há nenhum vestígio de estruturas realmente primitivas que se possa discernir.⁴

Sendo assim, as próprias células apresentam uma espécie de “estase” semelhante àquela a que nos referimos no capítulo anterior em relação ao registro fóssil.

COMPLEXIDADE IRREDUTÍVEL

“Sempre subestimamos as células”, diz Bruce Alberts, presidente da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos.

A célula toda pode ser vista como uma fábrica que contém uma elaborada rede de linhas de montagem interligadas, cada uma das quais consiste num conjunto de grandes máquinas de proteínas [...]. Por que chamamos os grandes agrupamentos de proteínas que suportam a função celular de máquinas de proteínas? Precisamente porque, como as máquinas inventadas pelos seres humanos para lidar de modo eficiente com o mundo macroscópico, esses agrupamentos de proteínas contêm partes móveis altamente coordenadas.^{5, 6}

Para nós é difícil visualizar algum tipo de imagem da agitada e deslumbrantemente complexa atividade que acontece no interior de uma célula, que contém em sua membrana lipídica talvez 100 milhões de proteínas de 20.000 tipos diferentes e, no entanto, a célula toda é tão minúscula que várias centenas delas poderiam caber no pingão da letra “i”.

A célula é incansavelmente produtiva, e nela múltiplas microminiaturas de linhas de montagem produzem suas infinitas cotas de proteína. A existência dessas máquinas moleculares de construção sofisticada é, para muitos cientistas, uma prova poderosa de uma inteligência criadora. Destaca-se dentre eles o bioquímico Michael Behe, que estuda essas máquinas num livro que gerou muita discussão crítica.⁷ Um exemplo que ele apresenta é o do motor movido a ácido (descoberto em 1973), que põe em ação o flagelo bacteriano — uma espécie de dispositivo propulsor que permite que a bactéria nade — e ele mostra que esse motor, tão minúsculo que 35.000 deles colocados lado a lado ocupariam apenas 1 mm (0,04 pol.), consiste em cerca de 40 partes de proteína, incluindo um rotor, um estator, uma junta universal e um eixo principal. Behe argumenta que a ausência de uma dessas partes proteicas resultaria na perda total do funcionamento do motor. Isto é, o motor é *irredutivelmente complexo* — é um “sistema único composto de várias partes bem combinadas, que, com sua interação, contribuem para o funcionamento básico, e a simples remoção de uma dessas partes faz todo o sistema parar de funcionar”.⁸ Uma ilustração simples desse funcionamento é fornecida pela humilde ratoeira. Todos os seus cinco ou seis componentes precisam estar presentes para que ela funcione. Isso significa, como ressalta Behe, que

nenhum sistema irredutivelmente complexo pode ser produzido diretamente (isto é, por meio do contínuo melhoramento do funcionamento inicial, que continua funcionando com o mesmo mecanismo) mediante ligeiras, sucessivas modificações de um sistema anterior, porque qualquer sistema anterior a um sistema irredutivelmente complexo no qual falte uma parte é, por definição, não funcional.

Ora, é óbvio que a existência de máquinas biológicas irredutivelmente complexas apresentaria um formidável desafio à teoria evolucionária, como o próprio Darwin previu quando escreveu: “Se fosse possível demonstrar a existência de algum órgão

complexo que não pudesse ter sido formado por numerosas, sucessivas, ligeiras modificações, minha teoria sucumbiria por inteiro”.⁹ Essa ideia é repetida por Dawkins em *O relojoeiro cego*;¹⁰ o autor diz que se tal organismo for encontrado ele “deixará de crer no darwinismo”.¹¹

Behe responde ao desafio de Darwin argumentando que existem muitas máquinas moleculares irredutivelmente complexas — como o flagelo. Ora, é evidente que, por definição, estabelecer que algum sistema particular é irredutivelmente complexo implica a prova do contrário; e isso, como bem se sabe, é particularmente difícil. Não surpreende, portanto, que Behe (e devemos observar que ele parece não discordar da ideia darwiniana da descendência com modificações) provocou uma tempestade de polêmicas¹² com sua alegação de que

a evolução molecular não se baseia em autoridade científica. Não há nenhuma publicação na literatura científica — em prestigiados periódicos, especialmente periódicos especializados, ou livros — que descreva como a evolução molecular de algum sistema bioquímico real, complexo, de fato ocorreu, ou poderia ter ocorrido. Há asserções de que essa evolução ocorreu, mas absolutamente nenhuma é sustentada por experimentos ou cálculos pertinentes [...] apesar de comparar sequências e modelos matemáticos, a evolução molecular nunca tratou da questão de como estruturas complexas passaram a existir. Com efeito, a teoria da evolução molecular darwiniana não tem nada publicado, e assim ela deve morrer.¹³

James Shapiro, bioquímico da Universidade de Chicago, também admite que não há nenhum relato detalhado da evolução de algum sistema celular ou bioquímico fundamental; existe apenas uma variedade de ansiosas especulações. Até mesmo a resenha altamente crítica da obra de Behe, feita por Cavalier-Smith, aceita a ideia do autor de que não existem modelos bioquímicos detalhados.

Stephen Jay Gould, que não nutria nenhuma simpatia pública pelo argumento de Behe, apesar de tudo, reconheceu a importância do conceito de complexidade irredutível:

A ciência clássica, com sua preferência pela redução a alguns fatores controladores de casualidade, obteve retumbante sucesso tratando de sistemas relativamente simples como o movimento planetário e a tabela periódica dos elementos. Mas sistemas irredutivelmente complexos — isto é, a maioria dos fenômenos interessantes da biologia, da sociedade humana e da história — não podem ser explicados dessa forma.

Precisamos de novas filosofias e modelos, e esses devem provir de uma união das humanidades com as ciências como são tradicionalmente definidas.¹⁴

É interessante notar que Gould fala em novas filosofias e não apenas em novos métodos científicos, um ponto que também interessa a Behe.

Para Behe a inadequação da síntese neodarwinista consiste no fato de que ela não consegue, *sequer em princípio*, explicar a origem da complexidade irreduzível. Ele argumenta que a existência da complexidade irreduzível no nível da máquina molecular aponta de modo inequívoco para um *design* inteligente:

Para uma pessoa que não se sente obrigada a restringir sua pesquisa a causas desprovidas de inteligência, a conclusão direta é que os sistemas bioquímicos foram projetados. Foram projetados não pelas leis da natureza, não pelo acaso e necessidade; ao contrário, eles foram planejados. O projetista sabia como seriam os sistemas quando estivessem completos; depois ele tomou medidas necessárias para criá-los. A vida sobre a terra, no seu nível mais fundamental, em seus elementos mais críticos, é o produto de uma atividade inteligente.¹⁵

Além disso, Behe enfatiza que suas conclusões são inferidas naturalmente de dados, não de livros sagrados ou de crenças sectárias. Elas não exigem novos princípios de lógica ou de ciência, mas fluem das provas oferecidas pela bioquímica combinadas com uma consideração da maneira com que nós normalmente inferimos um *design*. Essa é uma alegação tão abrangente que precisaremos analisá-la mais detalhadamente adiante.

Mas, primeiro, ainda durante a intensa batalha para saber se Behe demonstrou sua ideia ou não (e, à luz do que está em jogo, é provável que essa raivosa contenda dure por muito tempo), vamos observar o que está por trás da complexa estrutura das máquinas moleculares. Isso nos leva direto para a questão da origem da própria vida.

Houve muitas diferentes teorias acerca da origem da vida. Duas das mais notórias são a do quadro “replicador primeiro” e a do quadro “metabolismo primeiro”. Richard Dawkins chamou muita atenção ao primeiro quadro em seu livro campeão de vendas *O gene egoísta*:

Em algum ponto, uma molécula extraordinária se formou por acidente. Vamos chamá-la de Replicador. Talvez ela não tenha sido a maior ou mais complexa molécula em circulação, mas tinha a extraordinária propriedade de poder criar cópias de si mesma.¹⁶

Todavia, nas páginas seguintes veremos exatamente como esse e outros modelos da origem da vida se mostraram improváveis à luz de pesquisas feitas nos trinta anos que passaram desde que o livro de Dawkins foi publicado.

OS ELEMENTOS ESSENCIAIS DA VIDA

Máquinas moleculares como o flagelo são feitas de proteínas, que, por sua vez, são feitas do que muitas vezes chamamos de elementos essenciais dos sistemas vivos — os aminoácidos, vinte dos quais ocorrem em organismos vivos. Uma das questões principais em biologia é esta: Como surgiram esses elementos?

O famoso bioquímico russo A. I. Oparin sugeriu, na década de 1920, que a atmosfera da Terra primeva era composta essencialmente de metano, amônia, hidrogênio e vapor de água; e que a vida surgira como resultado de reações químicas que ocorreram entre essa atmosfera e os elementos químicos encontrados na Terra, com a ajuda da radiação ultravioleta do Sol e de outras fontes naturais de energia, como os relâmpagos. Em 1952, Stanley Miller, um estudante de pós-graduação de 22 anos, realizou um famoso experimento para testar a sugestão de Oparin em laboratório, passando descargas elétricas por misturas químicas e simulando o que se considerava ser a atmosfera terrestre inicial. Depois de dois dias, Miller constatou a produção de 2% de aminoácidos. Experimentos subsequentes produziram todos, exceto um, dos vinte aminoácidos necessários para a vida.¹⁷

Esses experimentos foram compreensivelmente saudados com grande entusiasmo como uma solução para o problema da origem da vida. Ao que parecia, os elementos essenciais da vida podiam ser obtidos com relativa facilidade por meio de processos naturais, sem orientação. Contudo, a euforia arrefeceu diante de dificuldades posteriores surgidas em função de um entendimento mais profundo da química envolvida.

Em primeiro lugar, o consenso de opiniões entre geoquímicos a respeito da composição da atmosfera inicial da Terra mudou. Eles agora pensam que ela não

continha quantidades significativas de amônia, metano ou hidrogênio necessárias para produzir uma atmosfera fortemente redutora como a exigida pela hipótese de Oparin, mas que é muito mais provável que ela fosse constituída de nitrogênio, dióxido de carbono e vapor de água. Há também evidências de quantidades significativas de oxigênio livre.¹⁸ Isso altera o quadro por completo, pois há razões teóricas e práticas que explicam por que os aminoácidos não poderiam se formar nessa atmosfera, como foi experimentalmente confirmado. A presença de oxigênio, por exemplo, inibiria a produção de biomoléculas decisivas e, de fato, até deterioraria as que já existissem. Então, resumindo, as evidências sugerem que a atmosfera da Terra em seu início teria sido, na verdade, hostil à formação de aminoácidos.¹⁹

Suponhamos agora que queiramos fazer uma proteína que envolve 100 aminoácidos (essa seria uma proteína curta — a maioria é pelo menos três vezes mais longa). Os aminoácidos existem em duas formas quirais, que são imagens espelhadas uma da outra, chamadas L e D. Essas duas formas aparecem em números iguais em experimentos com simulação pré-biótica, de modo que a probabilidade de se obter uma das duas formas é de 1/2. Contudo, a grande maioria das proteínas encontradas na natureza contém apenas a forma L. A probabilidade de se encontrar 100 aminoácidos da forma L é, portanto, de $(1/2)^{100}$, o que significa cerca de 1 probabilidade em 10^{30} . Em seguida, nossos aminoácidos devem ser juntados. A proteína funcional exige que todas as ligações sejam de determinado tipo — ligações peptídicas — para que ela se dobre, assumindo a estrutura tridimensional correta. Todavia, em simulações pré-bióticas, apenas metade das ligações são peptídicas. Assim, a probabilidade de uma ligação peptídica é de cerca de 1/2, e, novamente, a probabilidade de se obter 100 dessas ligações é de aproximadamente 1 em 10^{30} . Assim, a probabilidade de se conseguir 100 ácidos L aleatoriamente com ligações peptídicas é de aproximadamente 1 em 10^{60} . Em todas as formas conhecidas de vida, a quiralidade das moléculas e as ligações peptídicas são mantidas pelo mecanismo genético. Na ausência dessas informações complexas que processam as moléculas no estado pré-biótico, a quiralidade variável, as ligações e as sequências de

aminoácidos não conduziriam a estados enovelados reproduzíveis, que são essenciais para o funcionamento molecular.

Obviamente, uma proteína de cadeia curta é muito menos complicada do que a célula mais simples — por isso as probabilidades seriam muito menores. Todavia, já nesta seção, as pequenas probabilidades que acabamos de obter são surpreendentemente semelhantes àquelas que listamos na seção sobre a sintonia fina do Universo. Os próprios elementos essenciais da vida mostram o tipo de evidências das quais bem poderíamos inferir que nosso corpo tem uma sintonia fina para a vida.

O físico Paul Davies sublinha que há imensos problemas termodinâmicos na produção de cadeias peptídicas de aminoácidos. A Segunda Lei da Termodinâmica descreve a tendência natural de sistemas fechados a se degenerar, a perder informações, sua ordem e complexidade; isto é, a aumentar sua entropia. O calor flui do quente para o frio, a água corre morro abaixo, os carros enferrujam *etc.* Ora, a segunda lei tem um caráter estatístico — ela não proíbe, de jeito nenhum, que sistemas físicos atuem contra o fluxo “morro acima”, mas as probabilidades são muito reduzidas. Davies diz:

Os melhores cálculos mostram que, abandonada a seus próprios recursos, uma solução concentrada de aminoácidos precisaria de um volume de fluido do tamanho do Universo observável para ir contra a maré termodinâmica e criar um único minúsculo polipeptídeo espontaneamente. Está claro que mexer de modo aleatório com moléculas é praticamente inútil quando a flecha de direção aponta para o lado errado.²⁰

Além disso, há um problema maior relacionado ao tempo, pois o tempo disponível para que aconteça esse “mexer de modo aleatório com moléculas” é muito mais breve do que muitos pensam. De acordo com avaliações correntes, há relativamente pouco tempo — menos de um bilhão de anos depois da formação da Terra, que ocorreu há aproximadamente 4,5 bilhões de anos — para o surgimento da vida (como quer que isso tenha acontecido), uma vez que restos de organismos unicelulares foram encontrados exatamente nas rochas mais antigas.

○ PROBLEMA PRINCIPAL: A ORIGEM DA ESTRUTURA DA PROTEÍNA

Mas mesmo essas dificuldades (e elas são bem grandes) parecem relativamente menores, na verdade quase triviais, em comparação com o que é de longe o maior de todos os problemas. Esse fato tem a ver com a *maneira* como se formam as proteínas a partir de aminoácidos. Pois elas não são construídas mediante a simples mistura dos aminoácidos certos nas proporções certas, como podemos misturar um ácido inorgânico com um álcali para produzir um sal e água. As proteínas são imensamente especializadas e intrincadas construções de longas cadeias de moléculas de aminoácidos e não podem ser produzidas apenas por meio da injeção de energia nas matérias-primas necessárias para sua construção.

Paul Davies explica isso de modo mais claro:

Criar uma proteína pela simples injeção de energia é como explodir uma banana de dinamite debaixo de uma pilha de tijolos e esperar que isso forme uma casa. Você pode liberar energia suficiente para levantar os tijolos, mas, sem juntar aos tijolos a energia de uma forma controlada e ordenada, há pouca esperança de produzir alguma coisa que não seja uma confusão caótica.²¹

Uma coisa é produzir tijolos; outra coisa inteiramente diferente é organizar a construção de uma casa ou de uma fábrica. Se você precisasse, poderia construir uma casa usando pedras encontradas por aí, de todas as formas e tamanhos que elas assumiram devido a causas naturais. Todavia, a organização da construção exige algo que não está contido nas pedras. Requer a inteligência do arquiteto e a habilidade do construtor. A mesma coisa acontece na construção dos elementos essenciais da vida. O acaso cego simplesmente não fará o trabalho de juntá-los de um modo determinado. O químico orgânico e biólogo molecular A. G. Cairns-Smith explica a questão deste modo:

O acaso cego [...] é muito limitado [...]. Ele pode produzir com extrema facilidade o equivalente de letras e de palavras breves, mas bem rápido ele mostra sua incompetência à medida que o nível de organização vai crescendo. Muito brevemente, de fato, longos períodos de espera e consideráveis recursos materiais tornam-se irrelevantes.²²

Cairns-Smith usa a analogia de letras e palavras aqui, e isso está absolutamente correto, uma vez que o aspecto decisivo que caracteriza as proteínas é que *os aminoácidos que as constituem devem ocupar exatamente os lugares certos na cadeia*. Pense nos aminoácidos como as vinte “letras” de um “alfabeto”. Então a proteína é uma “palavra” incrivelmente longa desse alfabeto, na qual todas as “letras” devem estar no lugar certo. Isto é, a ordem em que os aminoácidos estão dispostos na cadeia é o fator vital, não simplesmente o fato de estarem ali — exatamente como as letras de uma palavra, ou os toques no teclado de um programa de computador, devem estar na ordem correta para que a palavra tenha o significado que deve ter, ou para que o programa funcione. Uma única letra fora de lugar, e a palavra poderia virar outra palavra ou algo completamente sem sentido; um único toque incorreto no teclado de um programa de computador, e ele provavelmente deixa de funcionar.

O ponto central desse argumento torna-se muito claro diante de considerações probabilísticas muito simples. Entre os numerosos tipos de aminoácidos, há 20 deles envolvidos na criação de proteínas, de modo que, se tivéssemos um conjunto envolvendo todos os 20, a probabilidade de obter o aminoácido correto num ponto específico da proteína seria de $1/20$. Assim, a probabilidade de conseguirmos 100 aminoácidos na ordem correta seria de $(1/20)^{100}$, o que significa cerca de 1 em 10^{130} , sendo, portanto, tão pequena que tenderia a desaparecer.²³ Mas isso é apenas o começo — e, nesse caso, um começo muito modesto. Pois esses cálculos se referem a apenas uma única proteína. A vida, porém, como bem sabemos, exige centenas de milhares de proteínas, e já se calculou que as probabilidades de produzi-las por acaso são mais de $10^{40.000}$ para 1. Sir Fred Hoyle comparou brilhantemente essas probabilidades em relação à formação espontânea da vida com o acaso de um tornado varrer um depósito de sucata e produzir uma aeronave como um Boeing 747.²⁴

Essa é apenas a atualização de uma observação feita por Cícero por volta de 46 a.C., em que ele cita o estoico Balbo, que viu com muita clareza as imensas dificuldades associadas à origem casual de algo parecido com uma língua.

Se inúmeras cópias das 21 letras do alfabeto, moldadas em ouro ou seja lá o que for, fossem misturadas num recipiente e depois jogadas no chão ao acaso, seria possível que elas produzissem *Os anais de Quinto*

Ênio? Eu duvido que o acaso pudesse produzir um único verso.²⁵

Exatamente. O acaso cego simplesmente não funciona, um sentimento com o qual praticamente todo mundo concorda entre os cientistas, sejam eles naturalistas ou não, mas sobre o qual temos de falar mais em seguida.

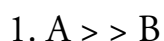
CENÁRIOS DE AUTO-ORGANIZAÇÃO

Há um crescente interesse pela ideia de que a solução do problema da origem da vida está no fascinante conceito da *auto-organização*. Por exemplo, os detentores do prêmio Nobel Ilya Prigogine e Isabelle Stengers argumentam que a ordem e a organização podem surgir espontaneamente a partir do caos e da desordem.²⁶ O tipo de caos no qual eles estão interessados é aquele exibido pelos sistemas termodinâmicos que são levados para longe do equilíbrio e começam a exibir um comportamento não linear de tal espécie que a introdução de uma mudança muito pequena pode desencadear consequências desproporcionalmente enormes. O mais famoso exemplo disso é o assim chamado “efeito borboleta”, no qual o bater das asas de uma borboleta numa parte do mundo pode criar uma cadeia de acontecimentos que provocam uma tempestade tropical nalguma outra parte. Tais sistemas, como o tempo [estado atmosférico], são bastante sensíveis a mudanças nas condições iniciais e são, portanto, inerentemente imprevisíveis e chamados de sistemas caóticos. Prigogine mostra que padrões ordenados inesperados podem ser produzidos inesperadamente. Um dos melhores exemplos é o da convecção de Rayleigh-Bénard, no qual o calor a fluir suavemente por um líquido de repente se transforma numa corrente de convecção, que reorganiza o líquido de modo que aparece o padrão de um favo de mel feito de células hexagonais, parecendo-se exatamente com as famosas formações rochosas da Calçada dos Gigantes da Irlanda do Norte.

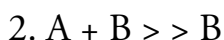
Outro exemplo citado com frequência é a reação Belousov-Zhabotinski, que exibe uma ruptura de simetria temporal em vez de espacial. Esse fenômeno ocorre, por exemplo, durante a oxidação do ácido malônico por bromato de potássio, com a colaboração de dois catalisadores, sulfato de cério e ferroína, por exemplo. Se a mistura for mantida a uma temperatura de aproximadamente 25° C (77° F), sendo

sempre mexida, ela repetidamente mudará de cor do vermelho para o azul²⁷ a intervalos de mais ou menos um minuto, de modo que a reação atua como uma espécie de relógio químico, com uma extraordinária regularidade periódica. Essa reação é tão fascinante que uma explicação descritiva extremamente simplificada parece adequada e correta.

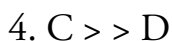
Vamos então imaginar uma reação na qual uma substância A é convertida numa substância B. Representamos isso de forma diagramática como:



Suponhamos então que isso seja seguido por uma segunda reação, chamada reação *autocatalítica*:



Aqui B está atuando como um catalisador, uma vez que cada molécula de B à esquerda reaparece à direita. Mas há mais de B do que quando começamos, de modo que a taxa da reação 2 depende da quantidade de produto formado e assim nós temos um ciclo de *feedback* positivo que acelera a reação — daí o termo autocatalítico. Agora vamos complicar a situação e, ao mesmo tempo, vamos torná-la muito mais interessante, introduzindo duas outras reações:



A reação 3 é mais uma reação autocatalítica, mas desta vez ela tem o efeito de reduzir a quantidade de B, e assim ela funciona na direção oposta a 2. Podemos imaginar a quarta reação como a produção de um resíduo D. Os ingredientes finais de que precisamos para completar o quadro são um indicador, que fica vermelho na presença de B, e azul na presença de C. Começamos agora a reação com uma concentração proporcionalmente maior de A do que de C. Então, visto que as taxas de reação são proporcionais às concentrações de reagentes, a reação 2 dominará

inicialmente a reação 3. Assim, a concentração de B crescerá, e a mistura será vermelha. Mas a reação autocatalítica 3 acabará dominando e reduzirá a concentração de B, e a cor mudará para o azul por causa do domínio de C. Mas agora a reação 4 entra em cena e corrói C, e assim B acaba dominando mais uma vez, e nós temos mais uma mudança de cor. No fim o processo cessará quando acabar o A, ou quando D interromper o sistema. Poderíamos claramente continuá-lo — isto é, manter o sistema longe do equilíbrio — adicionando mais A e removendo D.

Assim, em cada um desses sistemas, a ordem é gerada, e alguns pensam que, de certo modo, esses processos nos dão uma ideia de como a vida pode ter iniciado.²⁸

Num estilo semelhante, Robert Shapiro e outros sugerem um primeiro cenário de “metabolismo” ou de “pequena molécula” para a origem da vida, isto é, um cenário que inicialmente não contém um mecanismo de hereditariedade e, portanto, envolve pequenas moléculas em vez das grandes moléculas portadoras de informações, como o DNA ou RNA. Shapiro fala sobre a gênese de uma “espécie de vida [...] definida como a criação de uma ordem maior, em regiões localizadas, por ciclos químicos impulsionados por um fluxo de energia”.²⁹ Todavia, o eminente especialista na questão da origem da vida Leslie Orgel faz uma profunda avaliação analítica desses ciclos, em particular da obra de Kaufmann. Ele argumenta, baseando-se na química, que sua existência é altamente improvável. Ele escreve:

Está claro que a existência de uma sequência de reações catalisadas que constituiriam um ciclo autocatalítico é uma condição necessária para que o ciclo funcione de uma forma sustentada, mas não é uma condição suficiente. Também é necessário evitar reações secundárias que interromperiam o ciclo. Não é de todo impossível que existam catalisadores minerais suficientemente específicos para cada uma das reações do ciclo reverso de ácido cítrico, mas a probabilidade de haver um conjunto completo dessas reações catalisadoras numa única localidade da Terra primeva na ausência de catalisadores de reações secundárias disruptivas parece remota em grau extremo. A falta de especificidade, e não a inadequada eficiência, pode ser a barreira principal para a existência de ciclos autocatalíticos complexos de praticamente qualquer espécie.

Ele ainda comenta:

Por que se deveria acreditar que um conjunto de minerais capazes de catalisar cada um dos numerosos passos do ciclo reverso do ácido cítrico estava presente nalgum ponto da Terra primeva, ou que esse ciclo misteriosamente se organizasse topograficamente na superfície de um sulfeto metálico?

Tecendo um interessante comentário sobre um trabalho específico que trata da auto-organização química, diz:

Ghadiri e seus colaboradores [...] demonstraram a auto-organização de redes de reações ligantes quando se usam mais de duas entradas de peptídeos cuidadosamente planejadas. Essas descobertas não podem sustentar a teoria de Kauffman, a menos que se possa explicar a síntese pré-biótica da entrada de peptídeos específicos de 15mer e 17mer a partir de aminoácidos monoméricos. Caso contrário, as experiências de Ghadiri ilustram o “*design* inteligente” da entrada de peptídeos, não uma auto-organização espontânea de aminoácidos polimerizantes [...]. Nenhuma das duas possibilidades, nem qualquer outra de meu conhecimento, explica como uma complexa família interligada de ciclos capazes de evolução poderia surgir, ou por que ele deveria ser estável.

Sua conclusão é que

as sínteses pré-bióticas que foram investigadas experimentalmente quase sempre levaram à formação de misturas complexas. É improvável que os esquemas de replicação de polímeros que foram propostos obtenham êxito, exceto com entradas de monômeros razoavelmente puros. Nenhuma solução do problema da origem da vida será possível enquanto não se fechar a fissura entre os dois tipos de química. A simplificação da mistura de produtos através da auto-organização de sequências de reações orgânicas, cíclicas ou não, seria de enorme ajuda, como também o seria a descoberta de polímeros replicadores muito simples. Todavia, soluções apresentadas por defensores de cenários geneticistas ou metabolistas que dependem de uma química hipotética do tipo “se porcos pudessem voar” muito provavelmente não vão ajudar.³⁰

○ CERNE DO PROBLEMA

A concepção de que esses processos, mesmo se ocorressem, contrariando todos os obstáculos postos por químicos em seu caminho, de algum modo permitem um *insight* da origem da vida em si, no fim se choca com dificuldades muito maiores, que têm a ver com a natureza da complexidade apresentada pela estrutura das proteínas, como mencionamos no fim da seção anterior. Pois o cerne do problema

não é o de produzir o tipo de ordem que se verifica num cristal, num favo de mel, ou mesmo numa reação Belousov-Zhabotinski. É o de produzir estruturas qualitativamente diferentes, como as de uma espécie de linguagem, formadas pela complexa ordenação dos aminoácidos que formam uma proteína. Paul Davies apresenta a diferença com muita clareza:

A vida *não* é realmente um exemplo de *auto-organização*. A vida, na verdade, é *especificada*, isto é, uma organização dirigida geneticamente. As coisas vivas recebem instruções de um *software* genético codificado em seu DNA (ou RNA). As células de convecção formam-se espontaneamente por auto-organização. Não há nenhum gene para uma célula de convecção. A fonte da ordem não está codificada no *software*; em vez disso, ela pode ser localizada nas condições fronteiriças do fluido [...]. Em outras palavras, uma ordem de uma célula de convecção é imposta *externamente*, a partir do ambiente do sistema. Contrastando com isso, a ordem de uma célula viva deriva de um controle *interno* [...]. A teoria da auto-organização, por enquanto, não apresenta nenhum indício de como se deve fazer a transição entre a organização espontânea, ou autoinduzida — que até mesmo nos mais elaborados exemplos não biológicos ainda implica estruturas relativamente simples —, e a organização genética das coisas vivas, altamente complexa e baseada em informações.³¹

Stephen Meyer coloca a questão da seguinte forma: “Os teóricos da auto-organização explicam bem o que não precisa ser explicado. O que precisa ser explicado não é a origem da ordem [...], mas sim a origem da informação”.³² É o conceito de informação que está no âmago do problema, e, para entendê-lo, precisamos agora dedicar nossa atenção na maior parte que resta deste livro.

Um dos mais eminentes dentre os cientistas que pesquisam a origem da vida, Leslie Orgel resumiu a posição da seguinte forma:

Há várias teorias defensáveis sobre a origem da matéria orgânica nos primórdios da Terra, mas em nenhum caso as provas aduzidas são convincentes. De modo semelhante, vários cenários alternativos poderiam explicar a auto-organização de uma entidade autorreplicante a partir da matéria orgânica pré-biótica, mas todos os que são bem formulados se baseiam em sínteses químicas hipotéticas que são problemáticas.³³

Orgel, portanto, ecoa a visão de Klaus Dose, também um proeminente pesquisador da origem da vida, que dez anos antes fizera a seguinte avaliação:

Mais de trinta anos de experiências sobre a origem da vida nos campos da evolução química e molecular, em vez de levar a uma solução, produziram uma percepção mais apurada da imensidão do problema da origem da vida no planeta. Atualmente todas as discussões sobre as principais teorias e experimentos nesse campo ou terminam num beco sem saída ou numa confissão de ignorância.³⁴

Sir Francis Crick, que não é conhecido por gostar de milagres, apesar de tudo escreveu: “A origem da vida parece quase um milagre, tantas são as condições que supostamente deveriam ter sido satisfeitas para desencadeá-la”.³⁵

Tudo isso nos leva a pensar que o veredicto de Stuart Kaufmann, do Instituto Santa Fé, é válido: “Quem lhe disser que sabe como começou a vida na Terra há 3,45 bilhões de anos é um maluco ou um embusteiro. Ninguém sabe”.³⁶ Mais recentemente, Francis Collins disse a mesma coisa:

Mas, em primeiro lugar, como foi que surgiram organismos autorreplicantes? É justo dizer que hoje em dia simplesmente não sabemos. Nenhuma hipótese corrente chega perto da explicação de como, no espaço de meros 150 milhões de anos, o ambiente pré-biótico que existia no planeta Terra fez surgir a vida. Isso não quer dizer que hipóteses razoáveis não tenham sido apresentadas, mas sua probabilidade estatística de explicar o desenvolvimento da vida ainda parece remota.³⁷

O CÓDIGO GENÉTICO E SUA ORIGEM

“O que está no âmago de todas as coisas vivas não é um fogo, um sopro quente, nem uma ‘centelha de vida’. São informações, palavras, instruções [...]. Pense num bilhão de caracteres digitais distintos [...]. Se você quer compreender a vida, pense em tecnologia digital.”

Richard Dawkins

“O conceito de informação é crucial para a genética e para a teoria evolucionária.”

John Maynard Smith

INFORMAÇÃO NA CÉLULA

Para entender de modo ainda mais claro as questões envolvidas na reflexão sobre a origem da vida, precisamos ir além do nível de proteínas e chegar ao nível molecular, dentro do qual encontramos outro elemento essencial da vida, muito mais complexo do que a proteína: a molécula de DNA. Uma das maiores descobertas científicas de todos os tempos foi a descoberta da natureza e significado dessa macromolécula carregada de informações. Uma célula viva não é apenas matéria. É matéria repleta de informação. Segundo Richard Dawkins:

O que está no âmago de todas as coisas vivas não é um fogo, um sopro quente, nem uma “centelha de vida”. São informações, palavras, instruções [...]. Pense num bilhão de caracteres digitais distintos [...]. Se você quer compreender a vida, pense em tecnologia digital.^{1,2}

O conteúdo de informação do DNA é fundamental para a vida — mas claramente a vida é mais que DNA. Em primeiro lugar, o DNA em si mesmo não é vivo. Mas Dawkins, apesar de tudo, está certo quando diz que precisamos considerar o papel fundamental da informação em todo esse assunto de vida. O DNA que carrega informação está contido no núcleo da célula, e armazena as instruções necessárias

para construir as proteínas no organismo funcional. É a molécula da hereditariedade que contém aquelas características, que é transmitida a nossos filhos. Como o disco rígido de um computador, o DNA contém o banco de dados de informações e o programa para construir um produto determinado. Cada uma dos 10 a 100 trilhões de células do corpo humano contém um banco de dados maior que a *Encyclopaedia Britannica*. O que testemunhamos entre os estudiosos da biologia molecular nas últimas décadas foi uma aceitação inicial um tanto relutante, mas depois indiscriminada, da linguagem e metodologia da tecnologia da informação, impostas aos biólogos pelo reconhecimento da natureza e função do código genético. Atualmente falamos com muita facilidade de uma célula viva como uma máquina que processa informações, pois é exatamente isso que ela é — uma estrutura molecular com capacidade de processar informação.³ Temos aqui um estimulante progresso intelectual, porque isso significa que a natureza da informação biológica pode ser explorada usando-se os conceitos e resultados da teoria da informação.

Mas não nos precipitemos na investigação disso, antes de visualizarmos mentalmente algum quadro do que é a molécula de DNA e de como ela transporta informações.

O QUE É O DNA?

As letras DNA são um acrônimo das palavras em inglês Deoxyribose Nucleic Acid [ou seja, ácido desoxirribonucleico, ADN, em português]. Trata-se de uma molécula muito longa com a estrutura de uma dupla hélice, e sua descoberta valeu o prêmio Nobel para Crick e Watson. Ela parece uma escada em espiral, constituída por uma cadeia muito longa de moléculas muito mais simples chamadas nucleotídeos. Há 10 nucleotídeos em cada volta completa da espiral. Eles consistem em um açúcar chamado ribose, juntamente com um grupo fosfato do qual foi removido um átomo de oxigênio (e assim se explica o prefixo *deoxy-* em inglês, *desoxi-* em português) e uma base. As bases, como são chamadas, são as quatro substâncias químicas: Adenina, Guanina, Citosina e Timina, abreviadas como A, G, C, T, e elas (sozinhas) distinguem um nucleotídeo do outro que vem em seguida. As duas primeiras bases são purinas e as outras duas são pirimidinas. Os degraus da escada são formados pelos pares de bases, nos quais as duas moléculas dos pares de bases que formam as

extremidades de qualquer um dos degraus são unidas por ligações de hidrogênio. Há uma regra segundo a qual A é invariavelmente emparelhado com T e C com G, isto é, uma purina sempre se liga a uma pirimidina. Assim, se uma fita da dupla hélice começa com AGGTCCGTAATG, então, a outra fita começará com TCCAGGCATTAC. As duas fitas são, portanto, complementares — se você conhece uma delas, pode descobrir a outra. Veremos a importância disso logo em seguida.

É óbvio que essa etiquetagem dos nucleotídeos presentes nas fitas é arbitrária no sentido de que poderíamos, por exemplo, atribuir-lhes quatro números, como 1, 2, 3, 4 ou 2, 3, 5, 7 (ou, na verdade, quaisquer outros símbolos distintos) e, nesse caso, para a primeira fita mencionada acima teríamos 133422341143 ou 255733572275, respectivamente. Assim, um número único poderia ser atribuído a cada molécula de DNA (em geral um número extremamente longo, como veremos adiante), a partir do qual se poderia ler a sequência de bases.

Exatamente como uma sequência de letras de um alfabeto comum de uma língua escrita qualquer deste mundo pode conter uma mensagem que depende da ordenação precisa das letras, assim também a sequência de bases da espinha dorsal do DNA (a sequência de degraus na escada, se você preferir) contém uma mensagem precisa, escrita num alfabeto de quatro letras que são A, C, G, T. Um *gene* é uma longa cadeia de letras que contém informações para uma proteína, de modo que um gene pode ser interpretado como um conjunto de instruções, como um programa, para a produção daquela proteína. O modo de funcionamento da codificação consiste no fato de que cada grupo de três nucleotídeos, denominado códon, codifica um aminoácido. Uma vez que há quatro nucleotídeos, temos $4^3 = 64$ possíveis triplas disponíveis para a codificação dos 20 aminoácidos. Acontece que um único aminoácido pode ter mais de uma tripla diferente para codificá-lo (de fato, pode ter até seis). É essa codificação que origina o conceito de código genético.

O *genoma* consiste num conjunto completo de genes. Os genomas, ou melhor, o DNA que os codifica, são em geral muitos extensos: o DNA de uma bactéria *E. coli* contém cerca de 4 milhões de letras e preencheria mil páginas de um livro, enquanto um genoma humano contém mais de 3,5 bilhões de letras e preencheria uma biblioteca inteira.⁴ A título de curiosidade, o comprimento real do DNA

firmemente bobinado numa única célula humana é de aproximadamente 2 metros. Como no corpo humano há cerca de 10 trilhões ($= 10^{13}$) de células, o comprimento total do DNA é de 20 trilhões de metros, número que nossa mente nem consegue imaginar.

Para sermos exatos, deveríamos enfatizar que, embora muitas vezes pensemos no DNA de um determinado organismo como seu genoma, a rigor, o genoma de fato ocupa apenas uma pequena parte do DNA, que, no caso dos seres humanos, é de apenas 3%. Os 97% restantes formam o assim chamado DNA não codificante, que já foi descrito como “DNA lixo”. Mas cada vez fica mais evidente que, longe de ser lixo, esse DNA não codificante é responsável não apenas pela regularização, manutenção e reprogramação dos processos genéticos, mas também contém segmentos altamente móveis de DNA, chamados de transpósons, que produzem cópias de si mesmos e depois as transferem para pontos diferentes do genoma, produzindo efeitos diversos, inclusive possivelmente incapacitando genes e ativando genes até então inativos.⁵ Outra forma interessante de utilização do DNA não codificante foi usá-lo na técnica forense das impressões digitais genéticas, descoberta por Alec Jeffreys em 1986.

COMO O DNA ORIGINA AS PROTEÍNAS

O DNA reside no núcleo da célula, que é protegida por uma membrana. Para que alguma coisa possa acontecer, para que a célula “viva”, a informação contida no DNA precisa ser transportada para o citoplasma, a área da célula fora do núcleo, onde o mecanismo celular está atuando — o chão de fábrica da célula, se assim você preferir. Essa informação é necessária, por exemplo, para a construção de enzimas no citoplasma por máquinas moleculares chamadas ribossomos. Nesse caso, como será que a informação no DNA chega aos ribossomos para fazer uma enzima? Isso acontece por intermédio de outra longa molécula de ácido nucleico, chamada ácido ribonucleico (RNA, ribonucleic acid, em inglês [ARN, em português]), que é muito semelhante ao DNA, excetuando-se o fato de que ela geralmente não apresenta duas fitas, embora contenha um grupo hidroxila (HO) a mais que o DNA. Como o DNA, ela tem quatro bases: três delas são nossas conhecidas A, G e C, mas a quarta é uma recém-chegada, a Uracila (U), que substitui o T do DNA. O que acontece

primeiro é que o DNA dentro do núcleo se abre como um zíper, separando as duas fitas. Isso é facilitado pelo fato de que as ligações de hidrogênio entre as duas fitas são fracas em comparação com as ligações que conectam as bases em cada fita do DNA. Em seguida, uma fita de DNA é transcrita em RNA, o assim chamado “RNA mensageiro” (mRNA). Em consequência disso, surge uma fita RNA que é complementar em relação à fita do DNA, na qual o T é inteiramente substituído pelo U. Às vezes (fato bastante raro) acontecem erros no processo de cópia que originam proteínas modificadas. Em seguida, o mRNA atravessa o muro do núcleo e chega ao citoplasma, onde se dá um impressionante e intrincado processo de tradução.

A fita de mRNA pode ser imaginada como algo semelhante a uma fita magnética de computador, e o ribossomo como uma máquina que constrói uma proteína a partir da informação contida na fita. Para fazer isso, o ribossomo percorre a fita do mRNA “lendo” em seu percurso a informação ali presente. É exatamente como o cabeçote que lê uma fita magnética de um computador, ou o cabeçote de varredura de uma máquina de Turing, embora nesse caso tenhamos a tendência de pensar no cabeçote como algo fixo e na fita como algo que se move, uma diferença insignificante para os nossos objetivos. Como um computador, o ribossomo lê os códons, que já sabemos serem grupos de três caracteres consecutivos, na ordem em que aparecem na fita — assim, por exemplo, AAC UGC UUG. A tarefa seguinte do ribossomo é descobrir os aminoácidos que correspondem a esses códons (neste caso, Asparagina, Cisteína e Leucina). Eles aparecem nadando por perto do ribossomo, ligados por ésteres a moléculas (chamadas de RNA transportador, tRNA) que parecem cruzeiros. Se, por exemplo, a Asparagina se liga a um braço de uma dessas moléculas, então a outra extremidade desse braço se liga ao que é chamado de anticódon correspondente ao códon AAC, isto é, UUG. Quando o ribossomo lê qualquer códon específico, ele tenta encontrar o anticódon correspondente, prende-o e depois remove o aminoácido ligado a ele. Em seguida, o ribossomo une aquele aminoácido àqueles previamente agrupados. Assim, gradativamente, emerge a nova proteína.

Esses mecanismos, tão minúsculos que só podem ser “vistos” por meio de microscopia de força atômica, mas não por meio do microscópio ótico comum,

apresentam uma sofisticação assombrosa, como confirma um rápido exame de qualquer livro didático de biologia. A natureza de sua complexidade é tal que até biólogos evolucionistas convictos como John Maynard Smith e Eörs Szathmary confessam que “A maquinaria de tradução existente é ao mesmo tempo tão complexa, tão universal, e portanto tão essencial, que é difícil ver como ela pôde passar a existir, ou como a vida poderia ter existido sem ela”.⁶ Quase dez anos depois, vemos o microbiólogo Carl Woese lamentar-se de que mesmo os humanos, com toda a sua inteligência, não conseguem construir esses mecanismos: “Não sabemos como criar novidades a partir do zero — essa é uma questão para biólogos do futuro”.⁷

É importante em tudo isso perceber que, embora o DNA produza proteínas, a replicação do DNA em si não pode se dar sem a existência de uma quantidade de proteínas. Robert Shapiro, famoso especialista em química do DNA, nos lembra que as proteínas, embora sejam construídas seguindo instruções codificadas no DNA, são grandes moléculas quimicamente muito diferentes do DNA:

A explicação acima traz à mente o velho enigma: Qual veio primeiro, o ovo ou a galinha? O DNA contém a receita para a construção de proteínas. Todavia, essa informação não pode ser recebida ou copiada sem a assistência de proteínas. Que grande molécula apareceu primeiro — a proteína (a galinha) ou o DNA (o ovo)?⁸

Numa passagem maravilhosamente esclarecedora (aqui citada em sua versão *on-line*), ele ilustra com nitidez os problemas que surgem agora:

Muitos químicos, diante dessas dificuldades, fugiram da hipótese do RNA-primeiro como se fosse um prédio pegando fogo. Um grupo, todavia, ainda fascinado pela visão da molécula que copia a si mesma, optou por uma saída que conduz a riscos semelhantes. Nessas teorias revisadas, um replicador mais simples surgiu primeiro e dirigiu a vida num “mundo pré-RNA”. Foram propostas variações, nas quais as bases, o açúcar ou toda a espinha dorsal do RNA foram substituídos por substâncias mais simples, mais acessíveis a sínteses pré-bióticas. Supostamente, esse primeiro replicador também teria as capacidades catalíticas do RNA. Uma vez que na biologia moderna não se verificou nenhum traço desse replicador e catalisador primário, o RNA deve ter assumido completamente todas as funções dele em algum ponto depois de seu surgimento.

Além disso, o surgimento espontâneo de algum desses replicadores *sem a assistência de um químico* (grifos do autor)⁹ enfrenta implausibilidades que minimizam aquelas envolvidas na preparação de um mero caldo nucleotídeo. Vamos pressupor que um caldo enriquecido dos elementos essenciais de todos esses replicadores propostos tenha de algum modo sido preparado, sob condições favoráveis à conexão deles em cadeias. Eles estariam acompanhados por multidões de elementos essenciais defeituosos, cuja inclusão incapacitaria a cadeia de atuar como um replicador. A mais simples unidade que apresentasse uma falha seria um terminador, um componente dotado de apenas um “braço” disponível para conectar-se, em vez dos dois exigidos para propiciar que a corrente continuasse crescendo.

Não há motivo para presumirmos que uma natureza indiferente não teria combinado cadeias ao acaso, produzindo uma imensa variedade de cadeias curtas, terminadas, em vez de uma cadeia mais longa dotada de uma espinha dorsal com a geometria necessária para sustentar a função replicadora catalítica. Poderíamos fazer cálculos de probabilidades, mas eu prefiro uma variação baseada numa analogia muito utilizada. Imagine-se um gorila (braços muito longos são necessários) diante de um imenso teclado conectado a um processador de texto. O teclado contém não apenas os símbolos usados em inglês e em línguas europeias, mas também um enorme adicional de todas as línguas conhecidas e de todos os conjuntos de símbolos armazenados num computador comum. As probabilidades de uma formação espontânea de um replicador na combinação descrita acima podem ser comparadas àquelas que o gorila tem de compor, em inglês, uma receita coerente para fazer um ensopado de carne com legumes.¹⁰ Tendo em mente considerações semelhantes, Gerald F. Joyce, do Scripts Research Institute, e Leslie Orgel, do Salk Institute, concluíram que o surgimento espontâneo de cadeias de RNA na Terra sem vida “teriam sido quase um milagre”. Eu estenderia essa conclusão a todos os substitutos propostos do RNA que mencionei acima.

A conclusão de Shapiro (versão impressa) é inequívoca e iluminadora: “O DNA, o RNA e outras grandes moléculas elaboradas devem ser postas à parte como participantes da origem da vida”. Observamos que já consideramos as objeções a sua proposta alternativa do “metabolismo primeiro”.

TUDO ESTÁ NOS GENES?

Precisamos fazer uma pausa aqui porque, quando se fala sobre a complexidade de biomoléculas repletas de informação como o DNA e o código genético, é fácil dar a impressão de que os genes nos dizem tudo acerca do significado de sermos humanos. De fato, por muitos anos os biólogos moleculares viram como um “dogma central”, na expressão de Francis Crick, a afirmação de que o genoma explica inteiramente as características herdadas de um organismo. Sem que se pudesse evitar, isso alimentou aquela espécie de biodeterminismo que responsabilizava os genes de um indivíduo não apenas por toda uma gama de

doenças, mas também por todas as formas de características pessoais, desde a predisposição à violência ou à obesidade até a habilidade matemática.

UMA HIERARQUIA DE COMPLEXIDADES

Contudo, crescem rapidamente as evidências de que é muito improvável que seja assim. Pois o genoma humano contém apenas de 30.000 a 40.000 genes. Isso causou muita surpresa para muita gente — afinal, a maquinaria celular humana produz em torno de 100.000 proteínas diferentes, de modo que se poderia esperar que pelo menos uma quantidade igual de genes as codificasse. Há simplesmente um número por demais reduzido para explicar a incrível complexidade de nossas características herdadas, sem falar nas grandes diferenças, por exemplo, entre plantas e humanos. Por esse motivo o geneticista Steve Jones emite uma forte nota de advertência:

Um chimpanzé pode compartilhar 98% de seu DNA conosco, mas não é 98% humano: ele não é humano de modo algum — é um chimpanzé. E será que o fato de compartilharmos genes com um rato, ou uma banana, diz algo sobre a nossa natureza humana? Alguns afirmam que os genes dirão quem realmente somos. A ideia é absurda.¹¹

Tomemos, por exemplo, o fato de que os genes podem ser ativados ou desativados — e isso em certos estágios no desenvolvimento de um organismo. O controle dessas operações é principalmente realizado por sequências chamadas de “promotores”, que, em geral, se encontram perto do começo do gene. Imaginemos agora um organismo com n genes, cada um dos quais pode encontrar-se num de dois estados, ligado ou desligado, expresso ou não expresso, na terminologia genética. Então há claramente 2^n possíveis estados de expressão. Suponhamos agora que temos organismos A e B com 32.000 e 30.000 genes, respectivamente. Nesse caso o número de possíveis estados de expressão para A é de $2^{32.000}$ e para B é de $2^{30.000}$. Daí, A tem $2^{2.000}$ vezes mais estados de expressão do que B — e $2^{2.000}$ é um número muito grande, de fato muitíssimo maior do que o número de partículas elementares supostamente existentes no Universo (cerca de 2^{80}).

Assim, uma diferença relativamente pequena no número de genes poderia explicar uma diferença muito grande no fenótipo (características observáveis) do organismo. Mas isso é apenas o começo, porque a suposição fundamental em nosso último cálculo de que os genes estão ou ligados ou desligados, é simplista ao extremo, especialmente se pensarmos em organismos mais complexos. Os genes desses organismos tendem a ser “mais espertos”, no sentido de que eles têm uma variedade muito mais ampla de máquinas moleculares que podem construir e controlar. Por exemplo, eles podem ser expressos parcialmente, isto é, não estando nem completamente ligados, nem desligados. Esses mecanismos de controle têm a capacidade de reagir ao ambiente celular determinando em que medida um gene deveria estar ligado. Assim, são em si mesmos como miniaturas de computadores de controle. E, uma vez que o grau em que estão ligados ou desligados varia, os cálculos acima devem ser drasticamente refeitos com um nível muito maior de complexidade. O efeito de proteínas agindo sobre proteínas significa que estamos agora entrando numa hierarquia de níveis de complexidade nitidamente crescentes, e até mesmo seu nível mais baixo é difícil de compreender.

Mas há muito mais a dizer no que se refere à complexidade, pois agora está claro que uma grande coleção de genes pode estar envolvida em qualquer traço ou função particular — sua correspondência é de muitos-para-um em vez de um-para-um. As razões disso começam a emergir. Barry Commoner, pesquisador sênior e diretor do Projeto Genética Fundamental, no Centro para Biologia de Sistemas Naturais na Faculdade Queens, da Universidade da Cidade de Nova York, em seu artigo “Desvendando o mito do DNA”¹² elenca três descobertas que sustentam o argumento de que na vida há mais coisas que DNA.

1. *Splicing* alternativo

Commoner sugere que um dos principais esteios do “dogma central”, a hipótese da sequência de Crick — de que a sequência nucleotídica de um único gene codifica a sequência de aminoácidos de uma única proteína — pode precisar de uma considerável revisão. Pois ficou demonstrado que um único gene pode originar muitas variantes de proteínas por meio de um processo chamado *splicing* alternativo, o que pode ocorrer quando a sequência de nucleotídeos de um gene é transferida

para o RNA mensageiro. Em outras palavras, não há uma correspondência de um-para-um entre genes e proteínas. O que acontece é que um grupo especial de até 150 proteínas, juntamente com cinco moléculas de RNA conhecidas como spliceossomo, se juntam em vários pontos no mRNA e formam uma máquina molecular que divide o mRNA em segmentos, que são então recombinados em várias ordens diferentes. Às vezes alguns pedaços podem ser subtraídos e outros adicionados. Qualquer material recombinado desse modo carrega uma sequência diferente da original. Desse modo, pela técnica de recortar e colar do *splicing* alternativo, um único gene pode originar muitas proteínas diferentes: há, por exemplo, um gene semelhante no ouvido interno de pintinhos e de humanos capaz de gerar 576 proteínas variantes.¹³ Há também um gene na mosca-das-frutas que é conhecido por produzir até 38.016 proteínas diferentes.

Commoner ressalta as devastadoras implicações dessa descoberta para a crença de que a informação genética proveniente da sequência de um DNA original termina inalterada na sequência de aminoácidos da proteína. Crick havia afirmado que “a descoberta de um único tipo de célula da atualidade”, na qual a informação genética passasse da proteína para o ácido nucleico, ou de uma proteína para outra, “abalaria toda a base intelectual da biologia molecular”.¹⁴ Mas é exatamente isso que está acontecendo aqui — informação genética recente está sendo produzida no RNA mediante o processo de *splicing*, um processo que envolve as proteínas do spliceossomo. Assim, não se pode prever o efeito de um único gene simplesmente especificando as instruções em sua sequência nucleotídica. O processo de *splicing* tem o efeito de editar aquelas instruções e, assim, possibilitar que elas originem uma multiplicidade de significados. E Shin Kwak, da Universidade de Tóquio, sugeriu, em 2002, que erros de *splicing* são a causa mais provável da esclerose lateral amiotrófica, uma doença paralisante fatal.

O processo de *splicing* costumava ser considerado raro. Todavia, observou-se que a frequência da incidência do *splicing* alternativo cresce com a complexidade do organismo em questão, e, hoje, estima-se que até 75% dos genes humanos estejam sujeitos a esse processo. Está claro que a quantidade de informação adicional acrescentada pelo *splicing* alternativo é enorme, e, assim, já não causa surpresa o fato

de poder haver vastas diferenças entre organismos com conjuntos de genes muito semelhantes.

2. Correção de erro

A duplicação incrivelmente precisa do DNA não é realizada pelo DNA sozinho: ela depende da presença da célula viva. Em seu ambiente normal na célula, o DNA se replica cometendo, *grosso modo*, um erro em 3 bilhões de nucleotídeos (lembre-se de que o genoma humano tem uma extensão de aproximadamente 3 bilhões de nucleotídeos). Todavia, isolado num tubo de ensaio, a taxa de erro cresce dramaticamente para cerca de 1 em 100. Quando, ainda num tubo de ensaio, adicionam-se enzimas de proteínas apropriadas, a taxa de erro cai para cerca de 1 em 10 milhões. A baixa taxa de erro final depende da adição de ainda mais proteínas na forma de enzimas de “reparo”, que detectam e corrigem erros.¹⁵

O processo de replicação do ácido nucleico depende, portanto, da presença dessas proteínas enzimas, e não simplesmente do DNA em si. Um interessante comentário sobre o sistema de reparo é feito por James Shapiro, que escreve:

Foi uma surpresa aprender como as células se protegem por inteiro exatamente contra as espécies de mudanças genéticas acidentais que, segundo a teoria convencional, são as fontes da variabilidade evolucionária. Em virtude de seus sistemas de revisão e reparo, as células vivas não são vítimas passivas de forças aleatórias da química e da física. Elas dedicam grandes recursos à supressão da variação genética aleatória e têm a capacidade de estabelecer o nível do *background* de mutabilidade localizada mediante o ajuste da atividade de seus sistemas de reparo.¹⁶

Qual veio primeiro — o ovo ou a galinha?

Uma implicação muito importante da existência do *splicing* alternativo e dos mecanismos de reparo de erros é que o DNA pareceria depender da vida para sua existência, em vez de a vida depender do DNA, comprometendo assim a noção comum de que a vida se originou numa sequência de RNA para DNA para a vida (o cenário do mundo do RNA). Commoner diz francamente: “O DNA não criou a vida; a vida criou o DNA”. Miller e Levine elaboram esta afirmação:

O maior obstáculo na eliminação da fissura entre o vivo e o não vivo ainda permanece. Todas as células vivas são controladas por informações armazenadas no DNA, que são transcritas em RNA e depois transformadas em proteína. Esse é um sistema muito complicado, e cada uma dessas moléculas exige as outras duas — ou para construí-la ou para ajudá-la a funcionar. O DNA, por exemplo, carrega informação, mas não pode fazer uso dela, nem sequer copiar a si mesmo sem a ajuda do RNA e da proteína.¹⁷

Parece haver aqui uma simbiose irreduzível que os modelos simplistas das origens não conseguem refletir. Outro exemplo semelhante é apresentado por Leslie Orgel, do Instituto Salk para Estudos Biológicos:

Não há consenso sobre em que medida o metabolismo pode se desenvolver, independentemente de um material genético. A meu ver, não há nenhuma base conhecida na química para a crença de que longas sequências de reações podem organizar-se espontaneamente — e há todos os motivos para crer que não podem. O problema de conseguirmos especificidade suficiente, seja numa solução aquosa, seja na superfície de um mineral, é tão sério que a probabilidade de fecharmos um ciclo de reações com a mesma complexidade do ciclo reverso do ácido cítrico, por exemplo, é insignificante.¹⁸

3. A geometria das proteínas

Quando as proteínas são construídas, elas se dobram numa exata configuração geométrica tridimensional, da qual depende sua subsequente atividade bioquímica. Costumava-se supor que, assim que a sequência de aminoácidos estivesse determinada, a proteína “sabia” como dobrar-se assumindo a forma correta. Todavia, agora se sabe que algumas proteínas precisam de outras proteínas chaperones [que atuam como “damas de companhia”], para ajudá-las a dobrar-se com correção — caso contrário, elas permaneceriam bioquimicamente inativas.

Além disso, existem proteínas — os príons, que não têm ácido nucleico — que estão envolvidas em doenças degenerativas do cérebro, como o “mal da vaca louca”. A pesquisa tem demonstrado que um príon penetra numa proteína normal do cérebro, a qual em seguida ele torna a dobrar, de acordo com sua estrutura tridimensional de príon. Esse processo produz, a partir da proteína redobrada, outro príon, que é virtualmente infeccioso e estabelece uma fatal reação em cadeia. Ora, o que é estranho e muito interessante é que o príon e a proteína do cérebro sobre a

qual ele atua têm a mesma sequência de aminoácidos e, no entanto, uma é perigosa e “infecciosa”, ao passo que a outra é normal e “sadia”. Isso sugere fortemente que a estrutura dobrada deve ser, em parte, independente da sequência de aminoácidos. Isso, é claro, significaria que, na avaliação do conteúdo informacional da proteína, a geometria tridimensional da dobradura deveria ser levada em conta — um problema de proporções alucinantes.

À luz do fato de que muitas dessas coisas já são conhecidas há algum tempo entre os cientistas, Commoner pergunta por que o dogma central continua de pé. Sua resposta é a seguinte:

Até certo ponto, a teoria tem sido protegida da crítica por meio de um recurso mais comum na religião que na ciência: a discordância, ou a simples descoberta de um fato discordante, é uma ofensa a ser punida, uma heresia que poderia com facilidade provocar o isolamento profissional. Grande parte desse preconceito pode ser atribuída à inércia institucional, a uma falta de rigor, mas há outras razões mais insidiosas para explicar por que os geneticistas moleculares estariam satisfeitos com o *status quo*; o dogma central lhes tem proporcionado uma explicação tão satisfatória, tão sedutoramente simplista da hereditariedade que pareceria sacrílego alimentar certas dúvidas. O dogma central era simplesmente bom demais para não ser verdadeiro.

Parece, portanto, que o significado de sermos humanos envolve muito mais coisas do que as que estão nos genes.

PROTEÔMICA

A hierarquia de níveis de complexidade não para na tradução do código genético em proteínas. Pois as proteínas podem ser modificadas de muitas maneiras, e até cortadas e juntadas da mesma forma, como fazem as moléculas de mRNA. Isso resultou na disciplina da proteômica, na qual um proteoma é um conjunto completo de proteínas e variantes de proteínas numa célula. Elucidar sua espantosa complexidade, muito maior que a do genoma, é um dos maiores desafios que a ciência enfrenta.

PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO NA CÉLULA

Assim, quanto mais se estuda a célula viva, tanto mais parece que ela tem aspectos em comum com um dos mais sofisticados produtos de alta tecnologia da inteligência humana: o computador. A diferença é que a capacidade de processamento de informação da célula ultrapassa de longe qualquer coisa que um computador de hoje possa fazer. O fundador da Microsoft Corporation, Bill Gates, disse que o “DNA é como um programa de computador, mas muito, muito mais avançado do que qualquer *software* que já criamos”.¹⁹

Em seu livro *Gödel, Escher, Bach — an Eternal Golden Braid* [Gödel, Escher, Bach — uma eterna trança dourada],²⁰ o matemático Douglas Hofstadter escreve:

Uma pergunta natural e básica a fazer quando aprendemos sobre essas incríveis e intrincadamente entrelaçadas peças de *software* e *hardware* é esta: “Como foi, em primeiro lugar, que elas começaram?”[...] de simples moléculas até células completas, isso vai quase além de nosso poder de imaginação. Há várias teorias sobre a origem da vida. Todas elas encalham nesta que é a questão mais central: “Como foi que o código genético, juntamente com os mecanismos de sua tradução, se originou?”.

A questão não é facilitada pelo fato de que esse código é visto como extremamente antigo. Werner Loewenstein, mundialmente famoso por suas descobertas da comunicação da célula e da transferência de informação biológica, diz:

Esse léxico genético remonta a muito, muito tempo atrás. Nem um pinga parece ter mudado nos últimos 2 bilhões de anos; todos os seres vivos sobre a Terra, da bactéria aos humanos, utilizam o mesmo código de 64 palavras.²¹

Vamos pensar num aspecto desse conjunto complexo de problemas — a origem do *software* genético do DNA. Sugere-se às vezes que a geração da informação genética é facilitada por certas afinidades químicas entre as moléculas que carregam essa informação. Todavia, há um motivo lógico simples que explica que não pode ser assim. Pensemos no alfabeto. Em inglês há uma regra segundo a qual um “q” deve ser seguido por um “u”. Imaginemos agora que haja “afinidades” semelhantes entre outros pares de letras. Logo fica claro que, quanto mais numerosas forem essas “afinidades” entre pares de letras, tanto menos numerosas serão as expressões que

podemos escrever. A liberdade de escrever as letras quase em qualquer ordem desejada é crucial para termos um rico reservatório linguístico de palavras. O mesmo acontece com o DNA. O ponto principal das bases de nucleotídeos (A, C, G, T) é que elas podem ser dispostas, em essência, de modo aleatório. Se houvesse alguma afinidade entre elas, seu potencial de carregar informações seria drasticamente reduzido.

As bases são ligadas à espinha dorsal do RNA por ligações fortes (covalentes). Mas as duas fitas complementares de DNA são mantidas juntas por ligações químicas relativamente fracas, a saber, ligações de hidrogênio entre as bases complementares. Michael Polanyi explica a implicação disso:

Supondo-se que a estrutura real da molécula do DNA se devesse ao fato de que as ligações de suas bases fossem mais fortes do que essas ligações seriam para qualquer outra distribuição de bases, então uma molécula de DNA não teria conteúdo informacional. Sua natureza codificante seria apagada por uma esmagadora redundância [...]. Seja qual for a origem do DNA, ele só pode funcionar como um código se sua ordem não se deve às forças de uma potencial energia. Ela deve ser fisicamente indeterminada, como uma sequência de palavras numa página impressa.²²

A palavra importante aqui é “fisicamente”. Como vimos antes, a mensagem não deriva da física e da química do papel e da tinta.

Hubert Yockey, autor do influente texto *Information Theory and Biology*,²³ confirma esse parecer:

Tentativas de relacionar a ideia de ordem [...] à organização ou especificidade biológica devem ser consideradas um jogo de palavras que não consegue resistir a uma análise cuidadosa. Moléculas informacionais podem codificar mensagens genéticas e, portanto, carregam informação, porque a sequência de bases ou de resíduos é muito pouco afetada, se é que isso acontece, por fatores físico-químicos.²⁴

O texto genético não é gerado pela química da ligação entre moléculas.

Se explicações em termos de ligações químicas não funcionam, que outras possibilidades existem? É muito improvável que um apelo simplório a processos semelhantes aos darwinianos forneça uma solução, porque estamos falando de

biogênese, a origem da vida, e, o que quer que esses processos possam fazer, é muito difícil ver como eles poderiam entrar em ação na ausência da vida. Pois, para que a seleção natural possa fazer alguma coisa, ela precisa que exista um replicador mutante. Já citamos a famosa máxima de Theodosius Dobzhansky: “A evolução pré-biótica é uma contradição de termos”. Embora hoje pareça fora de moda para muitos, ela nos acautela em nosso emprego de termos como “evolução molecular”, que poderiam ser entendidos como uma indicação de que estamos implicitamente pressupondo que temos a nosso dispor o próprio processo de replicação (único processo acerca do qual faz sentido falar de seleção natural atuando sobre ele), cuja existência estamos tentando explicar. Como ressalta John Barrow, já em 1873, James Clerk Maxwell havia observado que os átomos eram “populações de partículas idênticas, cujas propriedades não eram afetadas apenas pela seleção natural, e cujas propriedades determinavam se a vida poderia existir”.²⁵

Contudo, tentativas continuam sendo feitas para resolver o problema da origem da vida com argumentos do tipo darwinista, que se baseiam unicamente no acaso e na necessidade. Para contextualizá-los, vamos a seguir considerar mais algumas contribuições da matemática para o debate.

QUESTÕES DE INFORMAÇÃO

“A vida é informação digital.”

Matt Ridley

“Em essência, o problema da origem da vida equivale claramente ao problema da origem da informação biológica.”

Bernd-Olaf Küppers

“Nossa tarefa é descobrir um algoritmo, uma lei natural que leve à origem da informação.”

Manfred Eigen

“Uma máquina não cria nenhuma nova informação, mas realiza uma transformação muito valiosa de informações conhecidas.”

Leonard Brillouin

O QUE É INFORMAÇÃO?

Até aqui neste livro temos empregado livremente a palavra “informação”. Mas chegou a hora de examinar mais de perto esse conceito.

Na linguagem comum, empregamos a palavra “informação” para descrever algo que agora sabemos e antes não sabíamos — dizemos que recebemos uma informação. Há muitos métodos de transmitir informações: verbalmente, em escrita simples, em língua de sinais, num código secreto *etc.* O problema surge quando tentamos quantificar as informações. Todavia, a teoria da informação progrediu de modo considerável, o que tem grande importância em nossa consideração da natureza do que temos chamado de informação genética.

Vamos começar explorando a noção intuitiva de que a informação diminui nossa incerteza. Por exemplo, chegamos a um pequeno hotel onde fizemos uma reserva e

descobrimos que há apenas oito quartos. Depois, supondo que todos os quartos são semelhantes e que não pedimos nenhum deles em particular, a probabilidade de que nos seja designado um quarto em particular é de 1 em 8. Essa probabilidade é uma clara medida de nossa incerteza. Ao recebermos a informação de que nos foi designado o quarto número 3, por exemplo, essa incerteza desaparece. Uma das maneiras pelas quais poderíamos medir a informação recebida seria calcular o menor número de perguntas do tipo sim ou não que precisaríamos fazer, para descobrir que quarto nos foi designado. Uma breve reflexão deveria nos convencer de que o número é 3. Nós dizemos que recebemos 3 *bits* de informação ou que precisamos de 3 *bits* de informação para especificar nosso quarto. Observamos que 3 é a potência à qual precisamos elevar 2 para obter 8 (isto é, $8 = 2^3$) ou, colocando o caso ao contrário, 3 é o logaritmo de 8 na base 2, (isto é, $3 = \log_2 8$). É fácil generalizar esse argumento para verificar que, se há n quartos no hotel, então a quantidade de informação exigida para especificar um quarto específico é $\log_2 n$.

Pense agora num texto escrito em inglês, que consideraremos como uma língua escrita em frases que consistem em palavras e espaços, de modo que nosso “alfabeto” tem 26 letras mais um espaço e, assim, 27 símbolos são necessários. Se estamos aguardando uma mensagem em nosso celular, então a probabilidade de recebermos qualquer símbolo (letra ou espaço) é de $1/27$. A informação adicionada por meio de cada símbolo textual é $\log_2 27$ ($= 4,76$ aproximadamente). Assim, a informação transmitida por um texto cujo comprimento é de m símbolos será $m \log_2 27$ ($4,76m$ aproximadamente).

Notamos aqui que a quantidade de informação transmitida é *relativa* à extensão conhecida do “alfabeto”. Por exemplo, se sabemos que nossa mensagem de texto pode conter números, bem como letras e espaços, então nosso “alfabeto” tem agora 37 letras. Daí a informação representada por meio de cada um dos símbolos recebidos tem agora a extensão de $\log_2 37$ ($= 5,2$ aproximadamente).

Em todos esses casos o número 2 obviamente desempenha um papel especial. De fato, o “alfabeto” simbólico usado em computação consiste nos dois símbolos: 0 e 1. É fácil ver que 2 é o menor número de símbolos necessários para codificar qualquer alfabeto que seja. Por exemplo, se pensarmos que a língua inglesa precisa de 26 letras

mais um espaço, então sequências binárias cujo comprimento seja no máximo de 5 ($2^5 = 32 > 27$) serão suficientes para codificá-la por inteiro, com sobra de espaço: poderíamos codificar o símbolo do espaço como 00000 e expressar $A = 00001$, $B = 00010$, $C = 00011$ etc.

INFORMAÇÃO SINTÁTICA E SEMÂNTICA

Vamos introduzir agora uma ideia muito importante que às vezes temos um pouco de dificuldade para entender. Suponhamos que recebemos a seguinte mensagem em nosso celular: ZXXTRQ NJOPW TRP. Essa mensagem tem 16 símbolos e, assim, fazendo os cálculos costumeiros, temos um conteúdo de informação de $16 \log_2 27$ bits. Mas você diz: “Espera aí: isso é absurdo, pois eu absolutamente não recebi nenhuma mensagem. Não há informação nessa linguagem sem nexa”. Bem, é óbvio que a mensagem poderia estar codificada, poderia conter uma mensagem secreta. Vamos supor que esse não seja o caso. E daí? Atingimos agora o fato de que “informação”, no sentido que acabamos de discutir, não tem de fato absolutamente nada a ver com “significado”. Chamamos isso de *informação sintática*.

À primeira vista, isso parece paradoxal a partir de nossa experiência diária; assim, precisamos de explicações mais detalhadas. Suponhamos que lhe informem que você vai receber uma “mensagem” via celular. Também lhe informam que são quatro os símbolos que você poderá receber ($\sim \# \wedge$) e que a mensagem terá a extensão de cinco símbolos. Você olha para o celular e vê o seguinte: $\wedge \wedge \# \sim$. Quantas “informações” você recebeu? Bem, nenhuma no sentido de que você não faz ideia do que isso significa; de fato, você nem sequer sabe se existe ali algum significado. Mas, no sentido sintático, você recebeu informação. Há quatro símbolos possíveis. Então a probabilidade de você receber particularmente um deles é de $1/4$, e a informação suprida em cada símbolo recebido é de 2 bits. A “mensagem” total consistente em 5 símbolos contém 10 bits. Falando de outro modo, se contarmos quantas “mensagens” possíveis (isto é, sequências de cinco símbolos) você poderia receber, vemos que o total é 2^{10} . Agora você sabe o que é essa mensagem (não o que ela significa!). Antes você não sabia. Então, nesse sentido, você recebeu informação.

Pense de novo nas comunicações eletrônicas do dia a dia por meio de um canal, por exemplo uma linha telefônica comum. Em qualquer momento determinado,

vários tipos de “informação” podem estar fluindo por ela: comunicação de voz, comunicação via fax, comunicação de dados — todos os tipos de sequências de “símbolos” eletrônicos. Parte disso carrega significado para algumas pessoas, não para outras (por exemplo, alguém que fala chinês não transmitirá nenhuma informação, no sentido semântico, para alguém que não fale chinês), e parte das mensagens poderia ser feita das sequências de símbolos aleatórios, representando ruídos na linha gerados por efeitos eletrônicos casuais, sem ter absolutamente nenhum sentido.

Ora, uma engenheira em comunicações não está interessada no significado do que está passando pelo canal. De fato, ela não está interessada nas sequências específicas que estão sendo transmitidas, mas sim em coisas como: a capacidade do canal — quantos sinais (de qualquer espécie) podem ser enviados por segundo; a confiabilidade do canal — qual é a probabilidade de que um símbolo seja enviado erroneamente, por exemplo, por causa do ruído no canal; a possibilidade de correção do erro *etc.* E essas coisas nos afetam a todos — muitos de nós já nos sentimos frustrados com a demora da comunicação de dados, sobretudo em lares sem acesso à banda larga.

Assim, medir a informação sintática é muito importante, e a teoria associada com isso se chama Teoria da Informação de Shannon, por causa de Claude Shannon, que a desenvolveu e provou certos resultados matemáticos acerca da capacidade de um canal com ruído, que são o fundamento da teoria da comunicação da qual depende nossa sociedade atual.

Vamos observar outro exemplo do dia a dia, só para termos certeza de que entendemos a ideia. Você entra numa biblioteca e pede um livro sobre nefrologia. A bibliotecária talvez nunca tenha ouvido falar de nefrologia. Mas, como uma sequência de símbolos, a palavra “nefrologia” contém $10 \log_2 27$ bits de informação, e, se você passar à bibliotecária esses *bits* de informação, ela pode digitá-los no sistema de índice de seu computador e descobrir que você deve procurar na seção CienMed 46 da biblioteca, por exemplo, onde achará três livros sobre o assunto. Isto é, a atendente atua como um “canal” para comunicar a informação a seu sistema de índice, embora, para ela, a sequência de símbolos da palavra “nefrologia” possa não ter absolutamente nenhuma conotação semântica.¹

Nesse exemplo, a palavra “nefrologia” é tratada pela bibliotecária no nível puramente sintático — ela não sabe e não precisa saber o que a palavra significa. A única informação de que ela precisa é a sequência de letras que a compõe: ela simplesmente trata a palavra como uma sequência de letras de um alfabeto sem significado. Todavia, para você que é um médico, a palavra “nefrologia” tem um significado — ela transmite não apenas informação sintática, mas também *informação semântica* (“semântica” deriva da palavra grega para “sinal”; daí “semiótica”, que significa teoria dos sinais).

Medir a informação semântica é um problema muito mais difícil de resolver matematicamente, e nenhum método bem-sucedido foi até hoje descoberto. Que isso quase não cause nenhuma surpresa tem a ver com o conhecido fato de que o significado de um texto depende muito de seu contexto. Se você me vir recebendo a mensagem SIM no celular, pode perfeitamente supor que se trata da resposta a uma pergunta que fiz, mas você não saberá se a pergunta foi “Você tem um ingresso para o jogo de hoje?” ou “Você quer se casar comigo?”. O significado da mensagem simplesmente não pode ser determinado sem um conhecimento prévio do contexto. Em outras palavras, muito mais informação se faz necessária para interpretar qualquer conjunto de informações.

DNA E INFORMAÇÃO

Vamos agora aplicar parte desse pensamento à biologia molecular. Pense na sequência de “letras” que encontramos no alfabeto químico da molécula do DNA. Suponha que você seja um biólogo molecular e saiba (algo sobre) o que “significa” essa sequência de letras, no sentido de que você pode dividi-las em genes e dizer por que as proteínas são codificadas *etc.* Isto é, para você, a sequência tem uma dimensão semântica. Para você, o DNA mostra exatamente o mesmo tipo de complexidade de uma língua, pois a ordem das letras num gene especifica a ordem da sequência de aminoácidos na proteína.²

Mas isso não acontece no meu caso: eu vejo a sequência como apenas uma longa lista de símbolos ACGGTCAGGTTCTA..., sem significado. Mas ainda faz pleno sentido dizer que conheço o conteúdo da informação da sequência de símbolos no sentido sintático ou de Shannon. Na verdade, apesar do fato de eu não entender o

“significado” da sequência, posso calcular com precisão a quantidade de informação sintática que você precisa me fornecer para que eu possa reproduzir a sequência corretamente. O alfabeto genético consiste em quatro letras, de modo que cada letra que você lê para mim (ou me envia pelo computador) envolve 2 *bits* de informação. Assim, por exemplo, o DNA do genoma humano, que tem a extensão de aproximadamente 3,5 bilhões de letras, contém cerca de 7 bilhões de *bits* informacionais. Se eles me forem passados, posso escrever o DNA sem fazer nenhuma ideia do “significado” do que escrevi.

Um aspecto muito importante da pesquisa do genoma é o de descobrir padrões específicos que possam repetir-se em determinado genoma, ou descobrir sequências comuns de vários genomas. Ora, a razão de se procurar uma sequência específica pode muito bem ser motivada por considerações semânticas, mas a pesquisa concreta dessa sequência por meio do computador, no vasto banco de dados formado pelo genoma, acontece no nível da informação sintática.

COMPLEXIDADE

Até aqui neste capítulo não mencionamos o conceito de complexidade. Todavia, podemos perceber imediatamente que afirmar a existência de 7 bilhões de *bits* de informação no genoma humano nos dá alguma ideia (mas apenas alguma) de sua complexidade. Pense, por exemplo, na seguinte sequência binária: 001001001001001001001001... Suponhamos que ela continue assim até totalizar 6 bilhões de dígitos (vamos precisar de um número divisível por três). Então podemos ver que, de nossa perspectiva até aqui, ela contém 6 bilhões de *bits* de informação. Será que, por isso, ela é (quase) tão complexa quanto o genoma humano? É claro que não. Pois verificamos de imediato que ela consiste em um padrão repetido — a tripla 001 reaparece de modo recorrente. Assim, num certo sentido, toda a informação contida na sequência está contida na instrução “repetir a tripla 001 2 bilhões de vezes”. Esse processo mecânico da repetição é um exemplo do que os matemáticos chamam de um algoritmo³ — o tipo de processo que os programas de computador são projetados para implementar. Nesse caso poderíamos, por exemplo, escrever um programa simples como o seguinte: “Para $n = 1$ a 2 bilhões, escrever 001. Parar”. Ora, eu precisei apenas de 44 toques no teclado para digitar esse

programa, e no mesmo instante fica óbvio que, se nós pensarmos em 44 como a “extensão” do programa, isso nos dá uma impressão muito mais exata da quantidade de informação contida na sequência de dígitos binários do que faz sua real extensão de 6 bilhões de dígitos.

Outro exemplo que nos transmite essa ideia intuitivamente é o seguinte: consideremos a sequência de letras EUTEAMOEUTEAMOEUTEAMOEUTEAMO..., e suponhamos que ela contém 2 bilhões de repetições das três palavras EU TE AMO. Está claro que a informação (desta vez no sentido semântico) contida na sequência já está presente nas três primeiras palavras (embora bem se possa argumentar que a repetição carrega ênfase!). Seja como for, a informação sintática plena é dada pelo programa “Para $n = 1$ a 2 bilhões, escrever EUTEAMO. Parar”, e nós poderíamos, portanto, ter uma medida muito melhor do conteúdo informacional simplesmente contando o número de *bits* de informações sintáticas presentes no (curto) programa, do que teríamos no (longo) texto de bilhões de *bits*.

TEORIA ALGORÍTMICA DA INFORMAÇÃO

Essa “compressão” de determinada sequência de símbolos (dígitos binários, letras, palavras etc.) num espaço (muito) mais breve, por meio de um programa de computador, é a ideia fundamental por trás do que se chama de Teoria Algorítmica da Informação. A palavra “algoritmo” deriva do nome do matemático Mohammed Ibn-Musa Al-Khwarizmi, que trabalhou na famosa Casa da Sabedoria em Bagdá no século 9. Um algoritmo é um procedimento efetivo, um modo de fazer algo acontecer mediante um número finito de passos. Por exemplo, a fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ nos fornece o procedimento efetivo para calcular as raízes da equação quadrática $ax^2 + bx + c = 0$, onde a , b , c são números. É, portanto, um algoritmo. De modo semelhante, programas de computador (*softwares*) são algoritmos que permitem que o *hardware* realize a tarefa de processar informações. Em geral, os programas de computador envolvem muitos algoritmos, cada um deles dirigindo seu próprio *bit* de computação efetiva. A Teoria Algorítmica da Informação [abreviada em inglês como AIT] foi desenvolvida por Kolmogorov e Chaitin como uma forma de captar a complexidade, em particular, do conteúdo de

informação, ou da complexidade de uma sequência específica, mediante a consideração da extensão do algoritmo necessário para gerar aquela sequência.⁴

De acordo com a AIT, portanto, o conteúdo de informação de X (onde X é, por exemplo, uma sequência de dígitos binários, ou uma sequência de dígitos ou letras comuns de qualquer alfabeto etc.) é a extensão $H(X)$ em *bits* do programa mais curto para gerar X .

Consideremos agora uma segunda sequência gerada por um macaco que está brincando com o teclado de um computador: Mtl3(#8HJD[;ELSN29X1TNSP]\@... E suponhamos que ela também tem a extensão de 6 bilhões de letras, isto é, a mesma extensão da sequência que acabamos de considerar. Nesse caso, fica claro que, uma vez que a sequência é essencialmente aleatória, qualquer programa escrito para gerá-la terá essencialmente a mesma extensão da sequência em si. Isto é, essa sequência é algoritmicamente incompressível. De fato, a incompressibilidade algorítmica é uma boa maneira de definir o que significa aleatoriedade. Mais ainda, essa sequência é complexa em grau máximo com base em nosso critério de complexidade.

Finalmente, se tomarmos como nossa terceira sequência os primeiros 6 bilhões de letras dos livros nas prateleiras de uma biblioteca de obras em inglês, então, embora possamos conseguir um pouco de compressão algorítmica, ela será desprezível em comparação com a extensão da sequência. Ou seja, essa sequência é tão algoritmicamente incompressível quanto a segunda sequência (e, assim, de um ponto de vista matemático, ela é aleatória). Do mesmo modo, ela é muito complexa. Todavia, sua complexidade é de algum modo diferente daquela da sequência gerada pelo macaco, que não continha nenhum significado que pudéssemos ler. Contrastando com isso, a terceira sequência contém informação semântica — podemos entender o significado das palavras nos livros. E a razão pela qual a terceira sequência tem significado para nós é que nós aprendemos a língua *de modo independente* e, assim, reconhecemos as palavras formadas pelas letras da sequência. Essa sequência não é apenas complexa, mas também apresenta o que é chamado de *complexidade especificada*, o tipo de complexidade associado à linguagem. O termo “*complexidade especificada*” foi empregado pela primeira vez por Leslie Orgel em seu livro “*As origens da vida*”, e também por Paul Davies, em “*O quinto milagre*”, mas

em nenhum dos dois casos ele é definido com precisão. Ele foi investigado de modo eficaz pelo matemático William Dembski em *The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities* [As inferências do *design*: Eliminando o acaso mediante pequenas probabilidades].⁵

Ora, há claramente grandes diferenças entre a sequência muito compreensível, representada pelo tipo de ordem cristalina de nosso primeiro exemplo, e cada uma das virtualmente incompressíveis sequências dos outros dois exemplos. Essas diferenças provavelmente tornam o tipo de processo de ordenação mostrado na convecção de Rayleigh-Bénard ou na reação de Belousov-Zhabotinski de pouca relevância para a origem da vida.

Ademais, o fato de as sequências serem algoritmicamente incompressíveis significa (de fato, por definição) que elas não podem surgir como uma propriedade “emergente” de algum processo algorítmico relativamente simples, ao contrário das figuras de fractais, que podem surgir de equações muito simples. Muitos se sentiram fascinados diante da intrincada autossimetria do conjunto de imagens de Mandelbrot, e reproduções delas geradas por computador adornam muitos livros expostos na sala sobre a mesa de centro. No entanto, as origens do conjunto podem ser facilmente rastreadas, chegando-se a uma função matemática relativamente simples da forma $f(z) = z^2 + k$, em que z é uma variável complexa. Será que não podemos dizer que o complexo fractal “emerge” da simplicidade dessa equação?

Num certo sentido é o que acontece, isto é, se estamos pensando no fato de que podemos usar a equação para demarcar a curva fractal (na tela de um computador, por exemplo). Mas precisamos tomar cuidado, mesmo nesse caso. Pois, se perguntarmos como a imagem da tela “emerge” da equação, descobrimos que há muito mais coisas envolvidas nisso do que a simples transcrição da equação de Mandelbrot. Muitas iterações diferentes da função precisam ser calculadas; as cores devem ser atribuídas aos *pixels* correspondentes na tela, levando em consideração se a trajetória de uma determinada iteração satisfaz ou não certas propriedades (como uma função limitada localmente), de modo que cada trajetória precisa ser checada para conferir essa propriedade. Assim, a imagem “emergente” só é derivada da simples equação às custas de uma considerável entrada adicional de informação em

termos de trabalho de programação e projeção de *hardware* inteligente. Ela não acontece “livremente”.

Um argumento mais óbvio se aplica à ilustração da emergência, este apresentado por Dawkins numa palestra pública em Oxford,⁶ que mencionamos anteriormente. Dawkins alegou que a capacidade de processamento de texto é uma propriedade “emergente” dos computadores. De fato é, mas só às custas da entrada da informação contida num pacote de *software* projetado inteligentemente, como o Word da Microsoft. Uma coisa é certa: nenhum processo de relojoeiro cego origina a capacidade de processamento de texto de um computador.

Para fixar em nossa mente a importância da diferença entre o segundo e o terceiro tipos de complexidade, damos mais um exemplo. Se tinta for derramada num papel, ocorre um evento complexo no sentido de que, dentre todas as manchas de tinta, a probabilidade de termos exatamente aquela é infinitesimalmente pequena. Mas a complexidade dessa mancha não é especificada. Em contrapartida, se alguém escrever uma mensagem a tinta num papel, nós temos uma complexidade especificada. Incidentalmente, atribuímos a mancha de tinta ao acaso e a escrita a uma interferência inteligente sem pensar nem sequer por um instante, não é mesmo?

Vamos agora aplicar algumas dessas ideias ao genoma. Os símbolos A, C, G e T na molécula do DNA podem ocupar qualquer posição determinada, e assim eles conseguem representar expressões que são em sua essência algoritmicamente incompressíveis, e, portanto, enfatizamos, de um ponto de vista matemático, aleatórias. Não deveríamos, é claro, pensar que essa aleatoriedade matemática implica que as sequências de DNA são completamente arbitrárias. Longe disso. De fato, apenas uma minúscula proporção de todas as possíveis sequências na molécula do DNA exibirá a complexidade especificada de moléculas biologicamente significativas, como, de um modo bastante parecido, apenas uma minúscula proporção de todas as possíveis sequências de letras do alfabeto, ou na verdade de palavras de qualquer língua, exibem a complexidade especificada de sentenças significativas dessa língua. Por exemplo, o professor Derek Bickerton nos oferece um interessante *insight* da linguística, explicando-nos como até mesmo uma única sentença apresenta um prodigioso problema:

Tente reordenar qualquer frase comum que consista em dez palavras. Há, em princípio, 3.628.800 maneiras que lhe permitiriam fazer isso, mas, para a primeira frase desta [citação], apenas uma delas produz um resultado correto e significativo. Isso significa que as outras 3.628.799 são agramaticais.

Bickerton então faz a pergunta óbvia:

Como foi que aprendemos isso? Com certeza nenhum de nossos pais ou professores jamais nos disse isso. A única maneira pela qual o sabemos é por meio da posse, por assim dizer, de alguma receita de como construir frases, uma receita tão complexa e exaustiva que automaticamente exclui todas as 3.628.799 maneiras erradas de montarmos uma frase de dez palavras e aceita apenas a que está certa. Mas, sendo que essa receita deve aplicar-se a todas as sentenças, não apenas ao exemplo dado, ela excluirá, de todas as línguas, um número de frases agramaticais que supera o número de átomos existentes no cosmos.⁷

Mas devemos evitar essa digressão pela fascinante (e de fato relacionada) questão da origem da faculdade da linguagem humana!

Para termos uma ideia dos números envolvidos na situação biológica, observamos que as menores proteínas possuidoras de uma função biológica que são do nosso conhecimento envolvem, pelo menos, 100 aminoácidos, e, assim, as moléculas de DNA correspondentes a elas têm 10^{130} alternativas de sequências, e apenas uma pequena parte delas terá importância biológica. O conjunto de todas as sequências possíveis é, portanto, inimaginavelmente vasta. Uma vez que a (desoxi) Ribose não tem preferência por uma base particular, todas as sequências de base de uma extensão prescrita são igualmente prováveis. Esse fato implica que a probabilidade de uma origem puramente aleatória para uma sequência especificada biologicamente importante é tão pequena que é desprezível.

E isso não é tudo. As proteínas mostram um alto grau de sensibilidade molecular, no sentido de que até a substituição de um único aminoácido numa proteína viável pode significar uma falha catastrófica.⁸ Poderíamos, portanto, argumentar que a biologia molecular da célula mostra a mesma ordem de sintonia fina que vimos antes em relação à física e à cosmologia.

O ponto-chave aqui é que a sequência de DNA que de fato codifica a proteína funcional *exatamente no mesmo momento* a complexidade especificada

necessária para codificá-la e, conseqüentemente, é algorítmicamente incompressível e, sendo assim, é aleatória do ponto de vista da matemática. Paul Davies escreve:

Será que a aleatoriedade pode ser o produto garantido de um processo determinista, mecânico, à guisa de lei, como um caldo primevo abandonado à mercê de conhecidas leis da física e da química? Não, não poderia ser. Nenhuma lei conhecida da natureza poderia realizar isso.⁹

Em outro texto ele diz:

Nós concluímos que macromoléculas biologicamente relevantes possuem, ao mesmo tempo, duas propriedades vitais: aleatoriedade e extrema especificidade. Um processo caótico poderia talvez conseguir ser aleatório, mas sua probabilidade de ser especificado ao extremo seria desprezível.

Sua afirmação seguinte é fascinante: “À primeira vista, isso parece tornar o genoma um objeto impossível, que não se pode alcançar nem pelas leis conhecidas, nem pelo acaso”. Exatamente isso. Contudo, Davies assevera: “Claramente a evolução darwiniana por variação e seleção natural tem o que é necessário para gerar a aleatoriedade (riqueza de informação) e também a funcionalidade biológica rigorosamente especificada no mesmo sistema”.¹⁰ Mas isso é petição de princípio: pois precisamente o que está em questão é saber se os processos naturais de qualquer espécie (inclusive a evolução darwiniana, é óbvio) têm essa capacidade, ou saber se a própria ideia em prol da qual sua argumentação vai acumulando provas é que eles não têm essa capacidade. De fato, uma vez que toda a passagem trata de biogênese, Davies parece contradizer o que acaba de dizer, ao acrescentar:

O problema, no que se refere à biogênese, é que o darwinismo só pode operar quando a vida (alguma espécie dela) já está em andamento. *Ele não consegue explicar como começa a vida em primeiro lugar*” (grifos do autor).¹¹

Mas que outra possibilidade existe além do acaso e da necessidade? Bem, como Sherlock Holmes poderia nos sugerir, se o acaso e a necessidade, em separado ou em

conjunto, não conseguem explicar a biogênese, então precisamos considerar a possibilidade de que um terceiro fator esteja envolvido. A terceira possibilidade é a entrada de informação.

Essa sugestão será recebida por um coro de protestos, dizendo que não se trata de uma história de detetive, e que, em todo caso, é anticientífico e intelectualmente preguiçoso propor o que é, em essência, um tipo de solução envolvendo uma “inteligência das lacunas”, isto é, um “Deus das lacunas”. Ora, mesmo que a acusação deva ser levada a sério — no fim das contas, é possível que um teísta seja intelectualmente preguiçoso e diga, com efeito, “Não consigo explicar isso, portanto foi feito por Deus” — é importante dizer que o que vale para um vale para outro. É também muito fácil dizer “a evolução fez isso” quando não se tem a menor ideia de como isso aconteceu, ou quando apenas se alinhavou uma história do tipo “exatamente assim”, sem uma base em evidências. De fato, como já vimos, um materialista *tem de* dizer que os processos naturais foram os únicos responsáveis, pois, em seu livro, não se admite alternativa. Resulta disso que é tão fácil terminar com uma “evolução das lacunas” como com um “Deus das lacunas”. Poderíamos até dizer que é mais fácil terminar com uma “evolução das lacunas” do que com um “Deus das lacunas”, pois aquela conclusão provavelmente vai atrair menos crítica do que esta.

Para termos certeza de que esse ponto não será esquecido, registramos uma advertência feita por um especialista no estudo da origem da vida, o físico detentor do prêmio Nobel Robert Laughlin, cuja pesquisa trata das propriedades da matéria que possibilitam a vida (e que não é um defensor do *design* inteligente):

Em grande medida, o conhecimento biológico da atualidade é ideológico. Um sintoma central do pensamento ideológico é a explicação que não tem implicações e não pode ser testada. Chamo esses impasses lógicos de antiteorias, porque eles produzem exatamente o efeito oposto ao das teorias verdadeiras: eles bloqueiam o pensamento em vez de estimulá-lo. A evolução pela seleção natural, por exemplo, que Darwin concebeu como uma grande teoria, recentemente tem passado a funcionar como uma antiteoria, à qual se recorre para encobrir falhas e legitimar descobertas que, na melhor das hipóteses, são questionáveis e, na pior, nem sequer são erradas. Sua proteína desafia as leis da ação em massa — foi a evolução que fez isso! Sua confusão de reações químicas resulta numa galinha — foi a evolução! O cérebro humano funciona com base em princípios que nenhum computador consegue imitar? A causa é a evolução!¹²

Como podemos, então, evitar a acusação de preguiça intelectual ou do pensamento do “Deus das lacunas”? Pois, à primeira vista, parece que a acusação poderia justificar-se. Para explicar o passo seguinte na argumentação, nos voltamos para a esfera da matemática pura. Se uma conjectura (por exemplo, a famosa conjectura da Antiguidade de que qualquer ângulo pode ser dividido em três partes iguais, usando-se apenas uma régua e um compasso) foi ponderada por muitos anos, e todas as tentativas de comprová-la falharam, então, embora os matemáticos não deixem necessariamente de tentar provar que ela é verdadeira, eles também podem encenar uma tentativa para ver se é *possível provar sua falsidade* — e esse, de fato, resultou ser o caso da trissecção do ângulo, como sabem (ou deveriam saber) todos os que estudam matemática pura.

Em outras palavras, quando os matemáticos não conseguem provar que uma conjectura é verdadeira, eles não abandonam necessariamente seus esforços ou prosseguem de modo obstinado na mesma direção de antes: eles podem muito bem decidir como alternativa (ou acréscimo) fazer uma tentativa *matemática* para *provar* que a conjectura é falsa. Ora, quer me parecer que é precisamente um pensamento desse tipo que precisamos introduzir nas ciências físicas e biológicas em conexão com a questão que estamos discutindo. Afirmei que precisamos introduzi-lo. Isso não está muito correto. Ele não apenas já está presente, mas a maioria de nós tem consciência disso — pelo menos nas ciências físicas.

Refiro-me, obviamente, à busca aparentemente sem fim de máquinas de movimento perpétuo [conhecidas como moto-perpétuo ou moto-contínuo]. Todos os anos aparecem artigos escritos por pessoas que pensam ter descoberto o segredo do moto-perpétuo inventando aparelhos que permanecerão em movimento contínuo depois de serem acionados, sem que haja uma entrada adicional de energia.¹³ Mas esses artigos não são levados a sério por cientistas familiarizados com os princípios básicos da termodinâmica. Na verdade, a maioria deles nunca sequer os lê, e isso não por serem pessoas intelectualmente preguiçosas e despreparadas para considerarem novos argumentos. Isso acontece porque os cientistas acreditam que há fortes evidências apoiando a lei da conservação da energia. Essa é uma lei *proscritiva* e implica diretamente que máquinas de movimento perpétuo são

inviáveis. Em consequência, os cientistas sabem que se eles examinassem os detalhes de qualquer suposta máquina de movimento perpétuo, invariavelmente descobririam que ela acaba precisando de uma injeção externa de energia para continuar funcionando. Por isso, e esse é o ponto principal para nossos propósitos, foi a *ciência* que mostrou que máquinas de movimento contínuo não existem. A preguiça intelectual não entra no caso. De fato, seria intelectualmente perverso rejeitar esse argumento e continuar procurando o moto-perpétuo.

Por que não deveríamos aplicar o mesmo tipo de lógica à questão da origem da informação genética? Será que as dificuldades envolvidas em todas as tentativas de dar uma explicação naturalista para a origem da informação genética não seriam uma razão suficiente para gastar pelo menos parte de nossa energia intelectual investigando se existe algo parecido com um paralelo teórico da informação para a lei da conservação de energia? Essa investigação poderia conduzir a evidências *científicas* contra a validade de qualquer explicação da biogênese que não envolvesse uma entrada de informação proveniente de uma fonte inteligente externa.

É claro que as questões em jogo são de outra ordem de magnitude em relação às envolvidas na existência de máquinas de moto-perpétuo. Pois, se houvesse uma razão científica apropriada para pensar que não se pode explicar a biogênese adequadamente sem incluir uma entrada de informação, então seria inevitável que o interesse se voltasse para a descoberta de qual é a fonte dessa informação. Mas devemos observar que esse interesse é uma questão totalmente separada — por mais difícil que seja separar as duas coisas em nosso modo de pensar. Saber se a fonte de informação pode ser determinada ou não é logicamente irrelevante em relação à questão de saber se uma entrada externa de informação é necessária. Afinal, se fôssemos para Marte e descobríssemos uma longa sequência de pilhas de cubos de titânio desaparecendo no horizonte marciano, onde cada pilha consistisse em um número primo de cubos, e as pilhas estivessem dispostas na correta ordem ascendente 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 19..., então nós, com certeza, de imediato concluiríamos que esse arranjo envolvia uma entrada inteligente, mesmo que não fizéssemos a menor ideia da natureza da inteligência por trás daquilo. Mas se nós descobríssemos algo muito mais complexo — por exemplo, uma molécula de DNA

— então é presumível que os cientistas naturalistas concluiriam se tratar de um resultado do acaso e da necessidade!

A INFORMAÇÃO É CONSERVADA?

Nossa pergunta agora é esta: Existe alguma prova científica de que a informação é conservada em algum sentido significativo do termo? Se a resposta fosse positiva, então muito tempo precioso de pesquisa e trabalho em conexão com a origem da vida poderia ser poupado pelo abandono da inútil busca de um equivalente teórico da informação para a máquina de moto-perpétuo.

Devemos, além disso, observar que já não é adequado levantar objeções a uma linguagem mecânica quando nos referimos a organismos. Hoje em dia, como vimos repetidas vezes, a linguagem de máquina é onipresente na biologia molecular pela simples razão que proteínas, flagelos, células *etc. são* máquinas moleculares. Elas podem muito bem ser *mais* que máquinas, mas, no nível de sua capacidade de processamento de informação, elas com certeza são máquinas (de processamento digital).

Isso tem a implicação, já explorada de mil maneiras nos últimos anos, de que máquinas biológicas estão abertas à análise matemática em geral e à análise da teoria da informação em particular. É para essa análise que nós agora nos voltamos, para colher ideias que nos permitam saber se as máquinas moleculares (de qualquer espécie) podem gerar informação nova. Leonard Brillouin, em sua clássica obra sobre a teoria da informação, não tem dúvidas de onde se encontra a resposta. Ele diz que “Uma máquina não cria nenhuma nova informação, mas realiza uma transformação muito valiosa de informações conhecidas”.¹⁴

Vinte anos mais tarde, ninguém menos que o cientista laureado com o prêmio Nobel Peter Medawar escreveu:

Nenhum processo de raciocínio lógico — nenhum mero ato da mente ou de uma operação programável por computador — pode ampliar o conteúdo de informação dos axiomas e premissas ou de afirmações de observações dos quais ele deriva.¹⁵

Ele deduziu dessa observação que alguma espécie de lei da conservação da informação deve vigorar. Medawar não tentou nenhuma demonstração de uma lei desse gênero, contentando-se com o desafio lançado a seus leitores “de descobrir uma operação lógica que vai acrescentar algo ao conteúdo de informação de qualquer forma de expressão que seja”. Ele, porém, deu um exemplo matemático para ilustrar o que queria dizer. Medawar enfatiza que os famosos teoremas geométricos de Euclides são simplesmente uma “explicação detalhada, ou uma apresentação pública, de informações já contidas nos axiomas e postulados”. Afinal, acrescenta ele, os filósofos e os lógicos, desde os tempos de Bacon, não tiveram nenhuma dificuldade em perceber que o processo da dedução apenas explicita uma informação que já está presente; ele não cria nenhuma nova informação de qualquer tipo.

Falando de outro modo, os teoremas de Euclides podem ser reduzidos a seus axiomas e postulados, uma particularidade que nos deve lembrar nossa discussão no capítulo 3, sobre os limites da redução matemática impostos pelo Teorema de Gödel. E de fato Gödel, que se situa entre os maiores matemáticos do século 20, deu a entender que também pensava que algum tipo de conservação da informação era característico das coisas vivas. Ele afirmou que

a complexidade dos corpos vivos tem de estar presente no material [do qual eles derivam] ou nas leis [que determinam sua formação]. Em particular, os materiais que formam os órgãos, se forem determinados por leis mecânicas, têm de ser da mesma ordem de complexidade própria do corpo vivo.

A própria formulação de Gödel (na terceira pessoa) diz o seguinte:

De modo mais geral, Gödel acredita que o mecanismo na biologia é um preconceito do nosso tempo que será refutado. Nesse caso, uma refutação, na opinião de Gödel, consistirá num teorema matemático provando que, no âmbito do tempo geológico, a formação de um corpo humano pelas leis da física (ou quaisquer outras leis de natureza semelhante), partindo de uma distribuição aleatória das partículas elementares e do campo, é tão improvável como a separação casual da atmosfera em seus componentes.¹⁶

Fascinante aqui é a expectativa de Gödel de que um dia seria descoberta uma prova matemática disso — em outras palavras, a matemática contribuiria decisivamente para a solução do problema biológico da origem da informação. Há neste ponto uma deliciosa ironia. Pois foi o próprio Gödel que abriu caminho para os subsequentes desenvolvimentos desse mesmo problema. Usando a teoria da informação algorítmica, o matemático Gregory Chaitin descobriu provas de resultados ainda mais convincentes em relação aos de Gödel, os quais são relevantes para a questão de saber se algoritmos podem gerar informação nova e, portanto, para a biogênese.

A primeira coisa a observar é que está muito bem estabelecido que existe *alguma* espécie de limite informacional para o que os algoritmos se adéquam. Num trabalho importante, Gregory Chaitin estabeleceu que não se pode provar que uma sequência específica de números tem uma complexidade maior do que o programa exigido para sua geração.¹⁷

Mas a obra de Chaitin tem outras implicações. Um dos principais pesquisadores da origem da vida, Bernd-Olaf Küppers, deduz a partir dela esta interessante consequência:

Em sequências que contêm informação semântica, a informação é claramente codificada de modo irreduzível, no sentido de que ela não aceita uma compressão maior. Portanto, não existem de fato algoritmos que gerem sequências significativas em casos em que esses algoritmos são mais curtos que as sequências geradas por eles.¹⁸

Küppers ressalta que isso é, obviamente, apenas uma conjectura, pois a própria obra de Chaitin que ele está discutindo mostra a impossibilidade de se provar, para uma determinada sequência de algoritmos, que não existe um algoritmo mais curto capaz de gerar aquela sequência.

Os argumentos de Chaitin baseiam-se no conceito da máquina de Turing, que é um construto matemático abstrato batizado com o nome de seu inventor, o brilhante matemático Alan Turing, que trabalhou na cidade inglesa de Bletchley Park durante a Segunda Guerra Mundial e dirigiu uma equipe que decifrou o famoso código Enigma. O resultado da obra de Chaitin é tornar plausível a ideia de

que nenhuma máquina de Turing pode gerar alguma informação que não pertença a seu *input* ou a sua própria estrutura.

Por que isso é importante? Porque, segundo a Tese de Church-Turing, qualquer recurso computacional que seja (passado, presente ou futuro) pode ser simulado por uma máquina de Turing. Com base nisso, qualquer resultado obtido por máquinas de Turing pode ser imediatamente traduzido para o mundo digital. Uma implicação disso poderia ser [a descoberta de] que nenhum dispositivo molecular é capaz de gerar alguma informação que não pertença a seu *input* ou a sua própria estrutura informacional.

Mais recentemente, William Dembski argumentou em defesa de uma lei não determinista de conservação da informação, no sentido de que, embora processos naturais envolvendo apenas o acaso e a necessidade possam efetivamente transmitir informação especificada complexa, eles não a podem gerar.¹⁹

Há ainda muito trabalho interessante e difícil a fazer nessa área em desenvolvimento. Todavia, pelo menos estamos numa posição que nos permite testar essas ideias em simulações da origem da vida. Pois, se a informação é conservada de algum modo, então podemos logicamente esperar que quaisquer experimentos para simular a origem da vida que alegam obter informação “de graça”, mediante processos puramente naturais, devem, de algum modo, apesar da alegação que fazem, estar contrabandeando aquela informação, que vem de fora. Assim, se nós conseguirmos determinar esse contrabando, então no mínimo temos um argumento de plausibilidade de que um *input* informacional é indispensável para a origem da vida.

Tendo isso em mente, vamos tentar analisar uma das mais famosas tentativas de simular a gênese da complexidade especificada do DNA por meio de processos naturais. Tragam os macacos datilógrafos!

A MÁQUINA DOS MACACOS

Arthur Dent dirigindo-se a Ford Prefect: “Ford! Há inúmeros macacos ali fora, e eles querem falar conosco sobre esse *script* para *Hamlet* elaborado por eles.”

Douglas Adams

“Não é necessário ser um matemático ou um físico para calcular que um olho ou uma molécula de hemoglobina levariam um tempo infinito para se organizar por mera e confusa sorte.”

Richard Dawkins

MACACOS DATILÓGRAFOS

Richard Dawkins sustenta que processos naturais não dirigidos podem explicar a origem da informação biológica — nenhuma fonte de informação externa se faz necessária. Em *O relojoeiro cego* ele se serve de uma analogia, cujas raízes estão num argumento supostamente utilizado por T. H. Huxley em seu famoso debate com Wilberforce, em Oxford, em 1860. Dizem¹ que Huxley teria argumentado que macacos datilografando ao acaso, e sendo-lhes concedida uma vida longa, com suprimentos ilimitados de papel e uma energia infinita, acabariam datilografando um dos poemas de Shakespeare ou até mesmo um livro inteiro, aleatoriamente. Bem, é pouco provável que Huxley tenha dito uma coisa dessa, pela simples razão de que não havia máquinas de escrever disponíveis no mercado até 1874.² Mas isso não importa. É uma história simpática e, dentro do limite hoje estabelecido para a idade do Universo, sem falar na da Terra, é fácil ver que se trata de um absurdo matemático. O eminente matemático Gian-Carlo Rota, num livro sobre probabilidades (inacabado à época de sua morte) escreveu:

Se o macaco conseguisse dar um toque no teclado a cada nanossegundo, o tempo esperado até ele datilografar toda a peça *Hamlet* é tão longo que a idade estimada do Universo é comparativamente

insignificante [...]. Esse não é um método prático para escrever peças.

Os cálculos não são difíceis de fazer. Por exemplo, Russell Grigg, em seu artigo “Macacos poderiam datilografar o salmo 23?”,³ calcula que, se um símio bate numa tecla a cada segundo, o tempo médio para produzir a palavra “*the*” totaliza 34,72 horas. Para produzir algo com a extensão do salmo 23 (um breve poema hebraico composto de aproximadamente 600 letras, numeração de versículos e espaços), ele levaria uma média próxima de $10^{1.017}$ anos. O cálculo atual da idade do Universo se situa entre quatro e quinze vezes 10^9 anos. De acordo com a definição de Dawkins, esse cálculo certamente torna o salmo 23 um objeto complexo: ele possui “alguma qualidade, especificável de antemão, e é altamente improvável que ela tenha sido adquirida apenas por possibilidade aleatória”.⁴

Desde 1º de julho de 2003 está em funcionamento um programa que simula macacos datilografando aleatoriamente, batendo uma tecla por segundo. No início havia 100 macacos, e esse número *dobra em poucos dias* — e obviamente há um suprimento ilimitado de bananas. O registro atual é de 24 letras consecutivas extraídas de *Henrique IV*, de Shakespeare, durante cerca de 10^{40} anos-macaco (a idade do Universo é calculada em pelo menos 10^{11} anos).⁵

Cálculos desse tipo há muito tempo têm persuadido muitos cientistas — inclusive Dawkins — de que processos meramente aleatórios não podem explicar a origem de sistemas carregados de informação. Dawkins cita a estimativa de Isaac Asimov sobre a probabilidade de se construir uma molécula de hemoglobina a partir de aminoácidos.⁶ Essa molécula consiste em quatro cadeias de aminoácidos trançadas entre si. Cada uma das cadeias consiste em 146 aminoácidos, e há 20 tipos diferentes de aminoácidos presentes nos seres vivos. O número de maneiras possíveis de organizar esses 20 numa cadeia de 146 elos de comprimento é de 20^{146} , que corresponde a cerca de 10^{190} . (Há apenas 10^{70} prótons no Universo inteiro.)

Trazemos à memória do leitor a conclusão inequívoca de Dawkins:

É esmagadoramente, gritantemente, absolutamente óbvio que, se o darwinismo fosse realmente uma teoria do acaso, ela não poderia funcionar. Não é necessário ser um matemático ou um físico para calcular que um

olho ou uma molécula de hemoglobina levariam um tempo infinito para se organizar por mera e confusa sorte.⁷

Sir Fred Hoyle e o astrofísico Chandra Wickramasinghe compartilham o ponto de vista de Dawkins — isto é, sobre as aptidões dos processos puramente ao acaso.

Por mais amplo que seja o ambiente que se considera, a vida não pode ter tido um começo aleatório. Bandos de macacos batendo aleatoriamente as teclas de máquinas de escrever não poderiam produzir as obras de Shakespeare, pela razão prática de que todo o Universo observável não é suficientemente vasto para conter as hordas necessárias de macacos, as necessárias máquinas de escrever e certamente as indispensáveis lixeiras que pudessem conter as tentativas erradas. O mesmo se aplica ao material vivo. A probabilidade da formação espontânea da vida a partir de matéria inanimada é de 1 para outro número seguido por 40.000 zeros [...]. É vasto o suficiente para sepultar Darwin e toda a teoria da evolução. Não houve um caldo primevo, nem neste planeta nem em qualquer outro, e se os primórdios da vida não foram aleatórios, eles devem, portanto, ter sido o produto de uma inteligência com um propósito.^{8,9}

É possível escalar o Monte Improvável?

Todos parecem concordar, então, que a origem casual dos elementos constituintes da vida parece estar morta no caldo primevo. Desse modo, como se explica a origem de uma complexidade dessa natureza? Dawkins tenta resolver a dificuldade da origem de sistemas cuja complexidade altamente especificada exclui a origem pelo acaso

dividindo a improbabilidade em pequenas partes controláveis, distribuindo regularmente a sorte indispensável, contornando o Monte Improvável e galgando encostas menos íngremes, avançando um centímetro a cada milhão de anos.¹⁰

Vamos tentar, então, seguir Dawkins em sua escalada, e tentar reduzir a improbabilidade de produzir, por exemplo, uma molécula de hemoglobina (descrita acima), dividindo o processo em pequenos passos. Digamos que sejam 1.000 degraus até o topo da montanha, e vamos observar uma situação simplificada onde há apenas duas escolhas a cada degrau. Uma conduz para algo viável, e a outra não; de modo que a seleção natural a eliminará; e cada degrau é independente. Qual é a

probabilidade de descobrirmos o caminho certo na escalada? Ela é de 1 em $2^{1.000}$, isto é, cerca de 1 em 10^{300} . Mas essa probabilidade é menor do que a da formação aleatória da molécula de hemoglobina. A escalada da montanha de Dawkins é improvável em mais de um sentido.

O prêmio Nobel em Física Brian Josephson, de Cambridge, mostra outro pressuposto oculto na tentativa de Dawkins de escalar sua montanha:

Em livros como *O relojoeiro cego*, uma parte crucial da argumentação refere-se a descobrir se existe um caminho contínuo, da origem da vida até o homem, em que cada passo é favorecido pela seleção natural e é pequeno o suficiente para ter ocorrido por acaso. Parece que a existência desse caminho é apresentada como uma questão de necessidade lógica, mas não existe de fato nenhuma necessidade lógica desse gênero; de certa forma, os pressupostos da evolução geralmente exigem a existência desse caminho.¹¹

A única saída do impasse probabilístico é tentar aumentar drasticamente as probabilidades, e é exatamente isso que Dawkins faz em *O relojoeiro cego*. Ele alega que a origem da vida está longe de ter acontecido como um processo puramente casual. Em sua opinião, ela deve ter começado com algo simples o suficiente para ter surgido por acaso. Mas depois, em vez de apresentar um simples processo de uma peneirada por vez, como aquele da mistura de todos os aminoácidos constituintes da hemoglobina, esperando que daí, por obra do acaso, resultasse uma molécula, ele sugere que o processo ocorreu como uma espécie de peneiração cumulativa ou “seleção”,¹² na qual os resultados de um processo de peneiração são levados em conta no seguinte. Segundo Dawkins, isso introduz no processo medida semelhante a lei, de modo que se pode pensar numa combinação de acaso e necessidade. Para ilustrar isso, ele simula por computador uma variante da analogia dos macacos datilógrafos de Huxley, e nos apresenta um algoritmo baseado nela.¹³ Ele agora imagina que os macacos têm uma frase como alvo, e escolhe para seu exemplo uma frase shakespeariana “Methinks it is like a weasel”, extraída de *Hamlet*. O período tem a extensão de 28 “letras” (contamos os espaços como “letras” e tomamos o alfabeto como sendo constituído por 26 letras e um espaço). Assim, temos 28 macacos (um para cada letra da sequência-alvo) formando uma fileira e datilografando.¹⁴ Cabe, portanto, a cada macaco uma letra da frase. Vamos primeiro

calcular a probabilidade de eles produzirem o período datilografando ao acaso. A chance de conseguirem corretamente a primeira letra da frase na datilografia ao acaso (o análogo de uma mutação) é de 1 em 27: 2 letras corretas, 1 em 27×27 *etc.* Assim, a probabilidade de eles conseguirem a frase correta batendo no teclado ao acaso é de 1 em 27^{28} — isto é, 1 em 10^{40} — de novo inimaginavelmente pequena, menos de uma em 1 trilhão de trilhões de trilhões. Falando de outro modo, a frase-alvo é um ponto particular isolado num espaço de 1 trilhão de trilhões de trilhões de outros pontos — um ponto que temos de descobrir por meio de algum processo eficiente.

Vamos agora calcular a probabilidade de atingir o alvo, isto é, de chegar àquele ponto em n tentativas. A melhor maneira de calcularmos isso é esta: Consideremos a primeira tentativa. A probabilidade de todos os macacos errarem é de $1 - 1/(27^{28})$. E assim a probabilidade de eles errarem em n tentativas é de $(1 - 1/(27^{28}))^n$. Consequentemente, a probabilidade de acertarem em n tentativas é de $1 - (1 - 1/(27^{28}))^n$. Se tomarmos n como 1 bilhão, essa probabilidade é ainda incrivelmente pequena — aproximadamente 1 em 10^{31} — e esse é o caso, mesmo que a sequência de letras em observação seja trivial quando comparada com a extensão do genoma de um mamífero (no genoma humano a extensão ultrapassa 3 bilhões de letras).

Qual é então a solução imaginada por Dawkins para o problema de aumentar essas minúsculas probabilidades visando a proporções mais controláveis? É a seguinte. Cada vez que um macaco digita uma letra, a letra que ele digita é comparada com sua letra-alvo — um processo altamente não aleatório. Essa comparação deve ser feita, obviamente, por algum mecanismo, por um computador (ou por um macaco chefe, como o matemático David Berlinski deliciosamente sugere). Se o macaco houver datilografado sua letra-alvo, o mecanismo de comparação retém essa letra — outro processo altamente não aleatório — e o macaco para de datilografar, sua tarefa está concluída. Caso contrário, ele tem permissão para continuar pressionando as teclas ao acaso, até conseguir sua letra-alvo.

O resultado líquido disso é que a frase-alvo é alcançada de fato com muita rapidez — em 43 passos na versão atual da simulação de Dawkins. Assim, aquilo que numa

situação de puro acaso teria apenas uma probabilidade em aproximadamente 10^{31} de acontecer em 1 bilhão de tentativas, agora exige apenas 43. Observamos que o modelo de Dawkins envolve tanto o acaso (os macacos datilografando) quanto a necessidade (o algoritmo como lei que faz a comparação de uma tentativa com a frase-alvo). Seu algoritmo mede o que é chamado de “conveniência” de uma situação pelo cálculo da diferença ou “distância” entre essa solução e a frase-alvo.

Chegamos agora ao âmago da argumentação de Dawkins. Lembremos o que ele afirma demonstrar — que a seleção natural — um processo cego, desprovido de inteligência, não dirigido — tem o poder de produzir informação biológica. Mas ele não mostra nada disso. Dawkins resolveu seu problema apenas mediante a introdução das duas coisas que ele explicitamente quer a qualquer custo evitar. Em seu livro ele nos diz que a evolução é cega e não tem um objetivo. O que, então, ele quer dizer ao introduzir uma frase-alvo? Uma frase-alvo é um objetivo preciso que, segundo o próprio Dawkins, é um conceito profundamente antidarwiniano. E como poderia a evolução cega não apenas enxergar esse objetivo, mas também compará-lo com uma tentativa para selecioná-lo, se ele estiver mais próximo do que o da tentativa anterior? Dawkins nos diz que a seleção é desprovida de inteligência. O que, nesse caso, ele quer dizer com a introdução de dois mecanismos, cada um dos quais comprova o *input* de uma mente inteligente — um mecanismo que compara cada tentativa com a frase-alvo e outro mecanismo que preserva uma tentativa bem-sucedida? E, o que é mais estranho de tudo, a própria informação que o mecanismo supostamente deve produzir parece já estar contida em algum ponto dentro do organismo, cuja gênese ele alega estar simulando com esse processo. A argumentação é totalmente circular.

Deve-se notar que é essa característica que distingue o mecanismo de Dawkins de um algoritmo evolucionário. Os algoritmos evolucionários são muito conhecidos, devido à engenharia e a outras aplicações, como formas excelentes e bem testadas de encontrar soluções para um problema complexo. Por exemplo, Rechenberg¹⁵ demonstrou uma estratégia evolucionária, por meio da qual a resistência elétrica de um sistema complexo poderia ser minimizada mediante sucessivas aplicações de variações aleatórias. A cada “passo evolucionário” os parâmetros do sistema são arbitrariamente variados, e a resistência é medida. Se a variação conduz a um

aumento de resistência, ela é revertida; se conduz a uma diminuição de resistência, ela é mantida e usada como a posição inicial para o passo seguinte. Essa estratégia evolucionária supõe que existe um parâmetro mensurável que alguém pode querer otimizar — por exemplo, alguém pode querer minimizar a resistência elétrica. Com o objetivo de minimizar a resistência, o modelo testa todas as formas possíveis alcançadas pela variação casual, e, no fim, produz a melhor forma antes desconhecida.

Assim, e isso é importante aqui, no início do processo a solução não é conhecida. No cenário de Dawkins, o que acontece é exatamente o contrário, como acabamos de ver. Seria então um tanto ingênuo argumentar que a simulação de Dawkins é plausível por causa do sucesso dos algoritmos evolucionários.

De fato, o matemático David Berlinski, num artigo muito discutido, comenta de forma bastante incisiva:

Todo esse exercício é [...] uma façanha de auto-engano. Uma frase-alvo? Iterações que se parecem com o alvo? Um computador ou um macaco chefe que mede a distância entre o fracasso e o sucesso? Se as coisas são cegas, como representar o alvo, e como avaliar a distância entre os alvos e as frases geradas ao acaso? E quem fará isso? E o macaco chefe? Como explicá-lo? O mecanismo do *design* deliberado, expurgado pela teoria darwinista no nível do organismo, reapareceu na descrição da própria seleção natural, um exemplo vívido do que Freud quis dizer quando falou do retorno do que foi recalcado.¹⁶

Estranhamente, Dawkins admite que sua analogia é enganosa, precisamente porque a seleção natural cumulativa é “cega em relação a um objetivo”. Ele alega que o programa pode ser modificado para cuidar desse ponto — uma alegação que não é concretizada em parte alguma, o que não nos surpreende, pois ela não pode ser evidenciada. Na verdade, essa alegação, mesmo se fosse verdadeira, serviria para estabelecer exatamente o contrário daquilo em que Dawkins acredita, porque a modificação de um programa implica aplicar ainda mais inteligência a um artefato projetado de modo inteligente — o programa original. O mais sofisticado programa biomórfico de Dawkins — um pacote de informática em que o computador gera certas formas a serem exibidas na tela do monitor, as quais o usuário da máquina pode selecionar, levando em conta a elegância delas etc., avançando por um

conjunto de padrões cada vez mais complexos das chamadas formas biomórficas — igualmente envolve um princípio de filtração projetado de modo inteligente. Removendo-se o princípio de filtração, o alvo e o macaco chefe, o que temos no fim é uma linguagem sem nexos. Para serem plausíveis, portanto, as analogias de Dawkins dependem da introdução em seu modelo daquelas exatas características, cuja existência no mundo real ele nega.

O que Dawkins de fato demonstrou é que sistemas suficientemente complexos, tais como as linguagens de qualquer tipo, inclusive o código genético do DNA, não são explicáveis sem a prévia injeção da informação procurada no sistema.

Um exemplo mais simples do que está acontecendo aqui é fornecido pelo relógio automático. Esse invento utiliza os movimentos aleatórios do pulso e do braço para dar corda em si mesmo. Como ele faz isso? Um relojoeiro inteligente projetou uma catraca que permite que um rotor se mova apenas numa direção. Portanto, ela efetivamente seleciona os movimentos do pulso e do braço que fazem o rotor se mover, enquanto outros são bloqueados. A catraca é resultado de um *design* inteligente. Um mecanismo assim, segundo Dawkins, não pode ser darwiniano. Seu relojoeiro cego não tem intenção. Citando novamente Berlinski:

O mecanismo darwiniano nem antecipa, nem lembra. Ela não dá orientações e não faz escolhas. O que é inaceitável na teoria evolucionária, o que é rigorosamente proibido, é o surgimento de uma força com o poder de avaliar o tempo, uma força que conserva um ponto ou uma propriedade porque será útil [como a catraca do relógio]. Uma força dessa já não é darwiniana. Como poderia uma força cega saber de algo semelhante? E por quais meios uma utilidade futura poderia ser transmitida para o presente?

MÁQUINAS IRREDUTIVELMENTE COMPLEXAS

Mas outros problemas envolvem a analogia de Dawkins. Especialmente se nós tentarmos aplicá-la à origem de uma das máquinas irredutivelmente complexas descritas por Michael Behe, que discutimos anteriormente. O problema aqui é mais bem ilustrado pela versão de Elliot Sober da analogia de Dawkins, na qual ele imagina um cadeado de combinação que só pode ser aberto pela combinação METHINKSITISAWASEL. O cadeado de combinação é composto por 19 discos

dispostos lado a lado, cada um deles contendo as 26 letras do alfabeto inglês e equipado com uma janela, através da qual se pode ver apenas uma das 26 letras. Imaginamos que os discos são girados aleatoriamente e um deles é parado por algum mecanismo quando a letra que aparece na janelinha casa com a combinação-alvo. Os outros discos são girados aleatoriamente, e o processo é repetido. Assim, o sistema é, em essência, aquele de Dawkins.

Michael Behe ressalta que essa analogia

pretende ser uma analogia da seleção natural que exige uma função. Mas que função existe numa combinação de cadeado que está errada? Suponhamos que, depois de fazermos girar os discos por certo tempo, tivéssemos metade das letras certas, algo como a sequência MDTUIFKQINIOAFERSCL (a primeira de cada duas letras está correta). A analogia assevera que temos aqui um aperfeiçoamento em relação à sequência aleatória de letras, e isso de algum modo nos ajudaria a abrir o cadeado [...]. Se o seu sucesso reprodutor dependesse da abertura desse cadeado, você morreria sem prole. Ironicamente para Sober e Dawkins, um cadeado de combinação é um sistema altamente especificado, irreduzivelmente complexo, que ilustra a perfeição por que, para sistemas dessa natureza, uma função não pode ser abordada de modo gradativo.¹⁷

Na versão original dos macacos datilógrafos de Dawkins, a seleção preservaria apenas as tentativas de atingir o alvo que tivessem alguma função; o que, em termos de analogia, significaria que o que os macacos datilografassem a cada passo intermediário do processo teria de formar palavras que fizessem sentido. Nesses termos, um simples olhar no resultado da simulação de Dawkins mostra que o processo não poderia sequer começar. As ideias de Dawkins simplesmente não conseguem começar a fazer frente à complexidade irreduzível.

Em vez de uma analogia da seleção natural agindo sobre a mutação aleatória, o cenário de Dawkins-Sober é realmente um exemplo do contrário: um agente inteligente dirigindo a construção de um sistema irreduzivelmente complexo.¹⁸

E tem mais. Parece que os macacos de Dawkins estão gerando complexidade. Mas estão mesmo? Vamos fazer mais alguns cálculos. Imaginemos que os 28 macacos da primeira situação citada estejam datilografando simultaneamente. Vamos escolher

um macaco e perguntar: Qual é a probabilidade de ele conseguir a letra certa da frase-alvo correspondente a sua posição em n tentativas? A melhor maneira de calcular isso é primeiro considerar qual a probabilidade de o macaco *não* conseguir a letra certa em qualquer tentativa. Ela é de $26/27$. Assim, pelo teorema de Bernouilli, o número de letras incorretas depois de uma tentativa é na média $26(26/27)$. Uma vez que todas as tentativas corretas são preservadas, agora repetimos o processo, mas começando apenas com os macacos que ainda não conseguiram a letra certa, e assim por diante. Essa é a essência da seleção *cumulativa*. Desse modo nos resta uma média de $26(26/27)^n$ letras incorretas a selecionar depois de n tentativas. Esse número é aproximadamente 5 após 43 tentativas (de modo que Dawkins se saiu muito bem). O número médio de letras incorretas é de 3 após 60 tentativas, e a média está perto de 0 após aproximadamente 100 tentativas (o resultado de um cálculo efetivo foi 0,64286).

O que está acontecendo aqui? Utilizamos um recurso projetado de modo inteligente para eliminar o problema real que originalmente nos propusemos resolver, que não era a geração de elementos essenciais ou de letras, mas era colocá-los na ordem correta. Temos a impressão superficial de que geramos toda a informação contida na sequência METHINKS IT IS LIKE A WEASEL. Mas não geramos. Tudo o que fizemos foi gerar uma sequência *conhecida* de uma forma parcialmente aleatória. Não se obteve nenhuma informação nova.

Falando de outro modo: o mecanismo de Dawkins alega ser um mecanismo para aumentar a probabilidade. Mas o efeito de aumentar a probabilidade dessa forma é reduzir a complexidade. Para que algo seja complexo, como já vimos, deve haver muitas outras opções que possam ocupar seu lugar. Mas o algoritmo de Dawkins só pode produzir um resultado final — sua frase-alvo — e isso com probabilidade 1. Assim, a informação acrescentada no processo é precisamente 0.

Também deve-se notar de passagem que o fato de que uma letra datilografada corretamente é preservada, e nunca mais será perdida, equivale a fazer a suposição de que as mutações vantajosas são sempre preservadas na população. Mas, como o biólogo evolucionista *sir* Ronald Fisher mostrou em sua obra essencial, isso não acontece na natureza.¹⁹ Muitíssimas mutações benéficas são eliminadas por efeitos aleatórios, ou pela quantidade provavelmente muito superior de mutações deletérias.

Isso contradiz a ideia comumente sustentada desde Darwin, de que a seleção natural preservaria a menor variação benéfica até que esta dominasse toda a população. E também fornece mais provas para o argumento da complexidade irreduzível — como já foi ilustrado pelo cadeado de combinação de Behe: uma mutação “vantajosa” só é vantajosa se ocorrer simultaneamente com uma grande quantidade de outras mutações “vantajosas” — o que constitui a falha fatal do argumento da “frase-alvo” dos macacos datilógrafos.

Outra maneira de verificar a fragilidade básica da analogia de Dawkins é substituir a frase METHINKS IT IS LIKE A WEASEL por um genoma humano completo, com uma extensão de mais de 3 bilhões (3×10^9) de letras, no qual cada letra é uma destas: A, C, G, ou T. O exemplo de Dawkins nos levaria a imaginar que há 3 bilhões de macacos datilógrafos, e que nós temos o mecanismo normal de preservar a letra correta na sequência. Então a probabilidade de algum macaco digitar a letra errada é $3/4$. Após n tentativas, o número de letras incorretas será de aproximadamente $3 \times 10^9 (3/4)^n$, o que é menos do que 1 após 80 tentativas. Assim, na média, conseguiríamos o genoma humano com 80 tentativas.

Vale ressaltar que se considera que apenas aproximadamente 1% a 5% do DNA é efetivamente usado, e se incorporarmos isso em nosso modelo, tomando apenas 5% de sua extensão original, então, na média, toda a sequência seria gerada em menos de 65 tentativas.

O que significa isso? Que o modelo de Dawkins é inútil como uma simulação de como a complexidade, no sentido de conseguirmos as letras na ordem correta, pode ser construída a partir de uma sequência aleatória, mediante um processo evolucionário *não dirigido*. Pois a postulação da existência de um mecanismo para comparar uma tentativa com a sequência-alvo e preservar seu resultado correto significa que o problema real de conseguirmos as letras na ordem correta foi simplesmente resolvido antes de iniciarmos. O problema foi completamente excluído mediante sua inserção no sistema com o efeito, nada surpreendente, de que agora podemos atingir a sequência-alvo com um número reduzido de passos, pois esse é o nosso objetivo desde o começo.

Esse é o ponto central da análise a partir da perspectiva da Teoria Algorítmica da Informação introduzida no capítulo anterior. A máquina de Dawkins falha, e falha

do exato modo que o resultado de Küppers nos levaria a esperar, isto é, mostrando que a informação contida no resultado da máquina algorítmica de Dawkins já está contida ou no *input* ou na estrutura informacional da máquina. Küppers está certo. Ela está na estrutura.

Toda a proposta de Dawkins resulta ser apenas mais um exemplo de se assumir o que se alega estar provando. O comentário do filósofo Keith Ward é altamente apropriado:

A estratégia de Dawkins de reduzir a estupefação e a incredulidade simplesmente não funciona. Ela apenas transfere a surpresa diante da geração espontânea de um resultado complexo e altamente desejado para a existência espontânea de uma regra eficiente, fadada a produzir com o tempo o resultado desejado.²⁰

Em *Tower of Babel* [Torre de Babel],²¹ Pennock tenta redimir a situação, alegando que os modelos Dawkins-Sober não pretendiam ser analogias para a seleção natural com base na variação aleatória, mas sim analogias para a seleção *cumulativa*. A tentativa falha, uma vez que a questão central é a dependência do processo em relação a um mecanismo para comparar uma tentativa com uma frase-alvo. É precisamente a inteligentemente projetada capacidade desse mecanismo de preservar letras na frase-alvo assim que elas são obtidas e antes que exerçam algum efeito benéfico que torna cumulativo o efeito da seleção.²² Não há seleção cumulativa sem o mecanismo projetado.

O argumento Dawkins-Sober é, portanto, fatalmente imperfeito como um argumento que daria plausibilidade à ideia de que um processo natural não dirigido pode gerar informação. Todavia, seu argumento é esclarecedor, no sentido de que se poderia dizer que ele *aumenta* a plausibilidade do *design* inteligente. Pois ele mostra que até mesmo essas tentativas de explicar a origem da informação biológica, baseadas em fortes pressuposições materialistas, não conseguem fazer o que se propõem, sem introduzir de contrabando mecanismos projetados de modo inteligente. O cientista da computação Robert Berwick comenta que

toda a nossa experiência com a evolução simulada — desde os programas biomórficos de Dawkins, onde ele oferecia prêmios a quem conseguisse imaginar maneiras de selecionar efetivamente formas de organismos

interessantes, percorrendo todo o caminho até as pobres experiências com vida artificial que Berlinski observa — demonstra como é difícil chegar a algum ponto sem fazer uma seleção artificial ou sem inserir as soluções que queremos.²³

Phillip Johnson visualizou esse problema fundamental com muita nitidez:

Exige-se mais inteligência humana para programar o computador para gerar “methinksitislikeaweasel” a partir de um programa de seleção aleatória de letras, do que se exige para apenas pressionar a tecla “imprimir” e imprimir a frase-alvo a partir da memória do computador onde, em primeiro lugar, você a escreveu.

Marcel-Paul Schützenberger, o eminente matemático francês mencionado anteriormente, que participou da Conferência em Wistar, concedeu uma entrevista em 1996, na qual ele comparou as mutações a erros tipográficos. Disse ele: “... a evolução não poderia ser um acúmulo desses erros tipográficos”.²⁴ O matemático prosseguiu analisando o modelo de Dawkins e sublinhou que ele não reflete as realidades biológicas palpáveis porque, de uma perspectiva matemática, “exclui totalmente os tríplexes problemas da complexidade, funcionalidade e suas interações”.

SIMULAÇÕES POR COMPUTADOR

Neste capítulo nós apenas observamos um exemplo de todo um gênero de simulações por computador que pretende simular processos evolucionários que incluam a origem da vida. Por exemplo, muito trabalho foi desenvolvido nessa área por Stuart Kauffman e seus colaboradores no Instituto Santa Fé. Revelamos o fato de que a simulação que analisamos trazia em seu bojo a própria informação que ela supostamente deveria gerar. Também observamos que a programação do computador foi uma atividade inteligente. É fácil esquecer ou ignorar esse tipo de coisa quando pensamos nessas simulações e, desse modo, não percebemos que elas são, de fato, evidências que favorecem exatamente o contrário daquilo que pretendem mostrar.

Steve Fuller capta muito bem essa ideia:

a própria perspectiva de simular a evolução num computador para satisfazer alguém como Kaufmann já suporta a tese de um criador divino. Afinal, qualquer um desses programas de computador, rigorosamente falando, é o produto de um *design* inteligente, não literalmente uma entidade que se organiza a si mesma sobrevivendo à beira do caos. Se os seres humanos conseguem programar um computador que gera um resultado com propriedades de auto-organização tão profundas, por que Deus não poderia? Em resumo, a discussão do *design* inteligente como uma explicação alternativa da emergência da vida vai provavelmente ficar mais acalorada, à medida que os evolucionistas vão confiando cada vez mais em computadores para demonstrar que a história natural não é apenas complicada, mas genuinamente complexa. Isso porque ficará mais difícil distinguir uma posição da outra, e os evolucionistas vão jogar nos gramados dos teóricos do *design* inteligente. A alternativa, naturalmente, seria que os evolucionistas demonstrassem a existência de uma máquina de Von Neumann²⁵ na natureza, que não fosse marcada por nenhum sinal de *design*, humano ou de outra natureza.²⁶

A ORIGEM DA INFORMAÇÃO

“No princípio era o *bit*.”

Hans Christian von Baeyer

“No princípio era o Verbo.”

João, apóstolo cristão

INFORMAÇÃO E O ARGUMENTO DO *DESIGN*

A existência de uma informação especificada complexa, portanto, oferece um desafio fundamental para a ideia de que processos naturais não dirigidos podem explicar a vida, e torna cientificamente plausível a sugestão de que houve uma fonte inteligente responsável. Aqui é importante entender que essa inferência de uma fonte inteligente, baseada na natureza do DNA, não é simplesmente um argumento a partir de uma analogia. Muitos argumentos clássicos sobre o *design* eram dessa natureza. Neles, se fazia uma tentativa de deduzir de efeitos semelhantes causas semelhantes, de modo que a validade dos argumentos muitas vezes girava em torno do grau de similaridade entre as duas situações comparadas. Essa particularidade foi objeto de uma famosa discussão de David Hume em sua crítica aos argumentos em favor do *design*, como já vimos. Mas a inferência do *design* a partir do DNA é muito mais forte do que seus predecessores clássicos pela seguinte razão apresentada nas palavras de Stephen Meyer:

O DNA não implica a necessidade de um projetista inteligente por ele ter alguma similaridade com um programa de *software* ou com a linguagem humana. Ele implica a necessidade de um projetista inteligente porque [...] tem uma característica idêntica (isto é, o conteúdo informacional) àquela de textos humanos e linguagens de computador projetados de modo inteligente.¹

Meyer é apoiado pelo teórico da informação Hubert Yockey:

É importante entender que não estamos raciocinando por analogia. A hipótese da sequência (de que o código genético funciona essencialmente como um livro) aplica-se diretamente à proteína e ao texto genético, bem como à linguagem escrita, e, portanto, o tratamento é matematicamente idêntico.²

Não estamos, portanto, argumentando por analogia, mas sim inferindo a melhor explicação. E, como qualquer detetive sabe, causas que sabemos serem capazes de produzir um efeito observado são uma explicação melhor em relação àquele efeito do que causas que não sabemos se são capazes de produzir um efeito semelhante e, *a fortiori*, do que causas que sabemos que não são capazes de fazê-lo.

A obra de Dembski *Design Inference* [Inferência do *design*]³ é dedicada a explicar a natureza exata do tipo de inferências do *design* que fazemos a partir de nossa experiência com sistemas ricos de informação, tais como linguagens, códigos, computadores, máquinas *etc.* Essas inferências do *design* estão de fato muito difundidas na ciência. Algumas pequenas marcas numa pedra são suficientes para dizer a um arqueólogo que ele está lidando com um artefato, não apenas com um pedaço de pedra afetado pelas intempéries. Inferências de uma interferência inteligente são rotineiras em disciplinas como a arqueologia, a criptologia, a ciência da computação e a medicina forense.

A BUSCA POR INTELIGÊNCIA EXTRATERRESTRE E SUAS IMPLICAÇÕES

Nos últimos anos, até a ciência natural tem-se mostrado preparada para fazer inferências do *design*, sobretudo na Busca por Inteligência Extraterrestre (Seti, na sigla em inglês para *Search for Extraterrestrial Intelligence*). A Nasa, administração espacial norte-americana, gastou milhões de dólares montando radiotelescópios para monitorar milhões de canais, na esperança de detectar uma mensagem de seres inteligentes de alguma outra parte no cosmos.⁴

Embora alguns cientistas possam ver a atividade da Seti com certo ceticismo, ela pode levantar uma questão importante no que se refere ao preciso *status* científico da descoberta de inteligência. Como se pode reconhecer *cientificamente* uma mensagem

que emana de uma fonte inteligente e distingui-la de um ruído ambiental aleatório que emana do cosmos? Claramente, a única maneira possível de fazê-lo é comparar os sinais recebidos com padrões especificados com antecedência, considerados indicadores claros e confiáveis de inteligência — como uma longa sequência de números primos — e depois fazer uma inferência de *design*. Na Seti o reconhecimento de interferência inteligente é visto como parte que se insere no escopo da ciência natural. O astrônomo Carl Sagan pensava que uma única mensagem proveniente do espaço seria suficiente para nos convencer da existência de inteligência em outro universo diferente do nosso.

Mas há outra observação crucial a fazer. Se estamos preparados para procurar provas científicas além do nosso planeta, por que hesitamos tanto em aplicar exatamente o mesmo raciocínio àquilo que pertence ao nosso planeta? Parece haver aqui uma gritante inconsistência que nos conduz ao ponto essencial da questão à qual nos referimos na introdução. Será que a atribuição de um *design* inteligente ao Universo é ciência? Os cientistas, enfatizamos nós, parecem se dar por muito satisfeitos por incluir a medicina forense e a Seti na esfera da ciência. Como justificar, então, tanto furor quando alguns cientistas alegam que há provas científicas de causação inteligente na física (furor fraco) ou na biologia (furor forte)? Certamente não existe nenhuma diferença em princípio. Será que o método científico não se aplica em toda parte?

Quando apresentamos a questão dessa maneira, fica óbvio o surgimento da pergunta seguinte: Que deveríamos, então, deduzir da avassaladora quantidade de informação que está contida até mesmo no sistema vivo mais simples? Será que isso, por exemplo, não oferece evidências muito mais fortes de uma origem inteligente do que as que foram apresentadas a partir do argumento da sintonia fina do Universo — um argumento que, como vimos, convence muitos físicos de que nós humanos fomos concebidos para estarmos aqui? Isso não poderia constituir a evidência real de inteligência extraterrestre?

Por ocasião do anúncio público da conclusão do Projeto Genoma Humano, seu diretor, Francis Collins, disse: “É com um sentimento de humildade e assombro que me dou conta de que tivemos um primeiro vislumbre de nosso manual de instruções, antes conhecido apenas por Deus”. Gene Myers, o cientista da

computação que trabalhou no mapeamento do genoma no centro de operações da Genomics Celera, em Maryland, disse:

Somos deliciosamente complexos no nível molecular [...]. Ainda não nos entendemos, o que é ótimo. Ainda existe um elemento mágico, metafísico [...]. O que realmente me impressiona é a arquitetura da vida [...] o sistema é extremamente complexo. É como se ele tivesse sido projetado [...]. Existe ali uma enorme inteligência. Não vejo isso como não científico. Outros veem, mas eu não.

Considerações dessa natureza têm servido como instrumento na mudança do modo de pensar de alguns intelectuais muito importantes. O já mencionado cosmólogo Allan Sandage, examinando sua conversão ao cristianismo aos 50 anos, disse:

O mundo é complicado demais em todas as suas partes e interconexões para ser obra apenas do acaso. Estou convencido de que a existência da vida, com toda a sua ordem, em cada um de seus organismos, está simplesmente bem arranjada demais.⁵

E, muito recentemente, o filósofo Antony Flew apresentou como motivo de sua conversão ao teísmo, depois de mais de cinquenta anos de ateísmo, o fato de que a investigação do DNA pelos biólogos “tem mostrado, pela quase inacreditável complexidade da organização necessária para produzir a vida, que uma inteligência deve ter tido participação nisso.”⁶

INFORMAÇÃO COMO UMA QUANTIDADE FUNDAMENTAL

Estamos claramente caminhando para a reflexão sobre a ideia de que a informação e a inteligência são fundamentais para a existência do Universo e da vida e, longe de serem produtos finais de um processo natural não dirigido que parte de energia e matéria, elas estão envolvidas no processo desde o início. Hoje em dia ideias assim vêm até sendo acolhidas por físicos. Uma sugestão nesse sentido foi feita num editorial da revista *New Scientist*, no qual Paul Davies escreve:

A crescente aplicação do conceito de informação à natureza tem provocado uma curiosa conjectura. Normalmente pensamos no mundo como sendo composto de partículas materiais simples, como um torrão de terra, e na informação como um fenômeno derivado, ligado a estados de matéria organizados, especiais. Mas talvez seja o contrário: talvez o Universo seja realmente um jogo de informação primordial, e os objetos materiais talvez formem um complexo de manifestações secundárias.⁷

Davies diz que essa ideia foi proposta pela primeira vez em 1989, pelo famoso físico John Archibald Wheeler, que disse: “Amanhã, teremos aprendido a entender toda a física na linguagem da informação”.

E, ainda na *New Scientist*,⁸ sob o intrigante título “No princípio era o *bit*”, há uma explicação de Hans Christian von Baeyer da obra do físico Anton Zeilinger, da Universidade de Viena. Zeilinger propõe a tese de que, para entender a mecânica quântica, é preciso começar pela associação da informação (em termos de *bits*) com os assim chamados sistemas elementares da mecânica quântica que, como o *spin* dos elétrons, carregam um *bit* de informação (há apenas dois resultados possíveis a partir da medição do *spin* — “para cima” e “para baixo”). Zeilinger argumenta que o princípio básico ganha credibilidade conduzindo diretamente a três pilares da teoria quântica — a quantização em si, a incerteza e o entrelaçamento quântico. Essa proposta de considerar a informação como uma quantidade fundamental tem profundas implicações para o nosso entendimento do Universo. Ele adiciona seu peso à inferência do *design*.

Mas não é uma ideia nova. Ela está em circulação há séculos. “No princípio era o Verbo [...] todas as coisas foram feitas por intermédio dele”, escreveu o apóstolo João, autor do quarto evangelho. A palavra grega para “verbo” é *logos*, um termo que foi usado por filósofos estoicos para designar o princípio racional por trás do Universo, que depois foi investido com sentidos adicionais por cristãos, que o empregaram para descrever a segunda pessoa da Trindade. O termo “Verbo” em si nos transmite noções de comando, significado, código, comunicação — portanto, informação; bem como noções do poder criador necessário para realizar o que foi especificado por aquela informação. Assim, o Verbo é mais fundamental do que massa-energia. Massa-energia pertence à categoria do criado. O Verbo não.

É de fato muito surpreendente que, no âmago da análise bíblica dos atos criativos, descartados por muitos com tanta arrogância, descobrimos exatamente o conceito que a ciência nos últimos tempos tem mostrado ser de suma importância — o conceito da informação.

Essa noção central, de que o Criador é Deus, o Verbo, ou seja, a Palavra, se reflete na repetida frase: “E *disse* Deus [Haja luz...]” da narrativa judaica da criação, e é enfatizada em quase todas as declarações bíblicas em relação à criação. Tem particular interesse para a nossa discussão a declaração: “Pela fé entendemos que foi o universo formado pela palavra de Deus, de maneira que o visível veio a existir das coisas que não aparecem”.⁹ Essa citação da antiga literatura bíblica é extraordinária no sentido de que chama a atenção para as características básicas da informação, isto é, a *informação é invisível*. Os transmissores da informação podem ser visíveis — como o papel e a escrita, os sinais de fumaça, as telas da televisão ou o DNA — mas a informação em si é invisível.

No entanto, a informação não é apenas invisível: ela é imaterial, não é mesmo? Você está lendo este livro; fótons saltam da página e são recebidos por seus olhos; são convertidos em impulsos elétricos e transmitidos para seu cérebro. Suponhamos que você transmita oralmente algumas informações deste livro para um amigo. As ondas sonoras carregam a informação de sua boca para o ouvido de seu amigo, e em seguida elas são convertidas em impulsos elétricos e transmitidas ao cérebro dele. Seu amigo agora tem as informações que se originaram em sua mente, mas nada material passou de você para ele. Os *transmissores* da informação foram materiais, *mas a informação em si não é material*.

Em 1961 Rolf Landauer escreveu um trabalho famoso intitulado “A informação é física”.¹⁰ Aparentemente, o título parece indicar exatamente o contrário do que acabamos de argumentar. Todavia, o que ele parece querer dizer é que, pelo fato de a informação normalmente ser codificada em algo físico, os transmissores de informação são submetidos às leis da física, e, assim, nesse sentido, a própria informação está sujeita às leis físicas por via de seus transmissores. Ela pode, portanto, ser tratada como se fosse física. Isso, porém, não altera o fato de que, rigorosamente falando, a informação em si não é uma entidade física.

O que dizer então do sonho de explicações materialistas para tudo? Como poderiam causas puramente materiais explicar de modo satisfatório as causas imateriais?

A COMPLEXIDADE DE DEUS: UMA OBJEÇÃO FATAL?

Richard Dawkins acredita que ponderações sobre a complexidade realmente decidem sua argumentação contra Deus: “Introduzir Deus significaria o fim da ciência. Deus não constitui nenhuma explicação, pois, por definição, Deus é mais complexo (e, portanto, menos provável) que aquilo que estamos explicando”. Falando de modo explícito, ele afirma o seguinte:

Explicar a máquina de proteína/DNA pela invocação de um Projetista sobrenatural é explicar precisamente nada, pois a origem do Projetista fica sem explicação. Você é obrigado a dizer algo como “Deus sempre esteve presente”, e, se você se permite esse tipo de saída preguiçosa, pode igualmente dizer “O DNA sempre esteve presente”, ou “A vida sempre esteve presente”, e encerrar o assunto.¹¹

Esse é um raciocínio altamente ilógico. Em primeiro lugar, sabemos que o DNA não esteve sempre presente, nem tampouco a vida — nem, na verdade, pensando nisso, o próprio Universo. Essa é uma das principais razões pelas quais os cientistas procuram explicações para a existência de tudo isso. Mas a verdadeira questão aqui é que Dawkins parece acreditar que a única espécie de explicação que merece a qualificação de “científica” é uma explicação que vai do simples ao complexo. Seu desejo expresso é o de explicar tudo em termos das “coisas simples que os físicos entendem”.¹²

Vamos então pensar nos físicos, em como eles explicam a queda de uma maçã — o que certamente é um acontecimento “simples”, no sentido de que é facilmente percebido por gente comum. Entretanto, a explicação nos termos da lei da gravidade de Newton já é complicada demais para a maioria das pessoas, e uma explicação relativista em termos da curva espaço-tempo deixa todo mundo, exceto os especialistas, para trás. Se rejeitássemos essas explicações baseando-nos no fato de elas serem mais complexas do que o fenômeno a explicar, rejeitaríamos grande parte da ciência.

Do mesmo modo, os átomos são mais simples do que as criaturas vivas, pois as criaturas vivas são estruturas complexas feitas de átomos. Em contrapartida, os átomos estão longe de ser simples, e essa é uma das razões pelas quais a física das partículas elementares continua atraindo algumas das mentes mais brilhantes deste mundo. Quanto mais se aprofunda o exame da natureza fundamental da estrutura do Universo, tanto mais complexa ela se torna. As “coisas simples que os físicos entendem” não são tão simples assim, no fim das contas.

Pensemos na relatividade, na mecânica quântica ou, melhor ainda, na eletrodinâmica quântica. Esses fatos estão tão longe de ser simples que apenas as mentes humanas mais inteligentes conseguem captá-los, e, mesmo assim, há muitos mistérios ainda por resolver. Para começar, ninguém sabe exatamente por que a mecânica quântica funciona e, como Richard Feynman costumava enfatizar, ninguém sequer sabe o que é energia. Ora, aqui está o fato curioso: se Richard Dawkins levanta objeções em relação à complexidade de Deus como explicação última, ele também deveria levantar objeções em relação à complexidade da estrutura do universo da física das partículas e sentir-se totalmente insatisfeito com as explicações finais relativas a conceitos como “energia”, uma vez que não os entendemos de fato.

Dawkins está simplesmente equivocado em sua visão limitada do que conta como uma explicação. Em primeiro lugar, as coisas que ele considera simples não o são; e em segundo lugar, a razão pela qual essas teorias físicas tão complexas são aceitas por cientistas não se deve a sua simplicidade; deve-se a seu poder de explicação. Para a validade de uma teoria científica, o poder de explicação é tão importante quanto a simplicidade, se não mais. Às vezes teorias mais simples têm sido descartadas por não terem poder explicativo suficiente. Afinal, foi Einstein quem disse: “As explicações deveriam ser tão simples quanto possível, mas não simplórias”.¹³ O poder explicativo muitas vezes supera a simplicidade, fato que Dawkins parece não apreciar.

Essa questão é tão importante que vamos aprofundá-la um pouco mais. Postular a existência de um ser que é ainda mais complexo do que aquilo que se está tentando explicar é algo que os cientistas fazem constantemente. Li um livro de 400 páginas intitulado *Deus, um delírio*: será que o fato de eu, como explicação, postular um ser

chamado Richard Dawkins, que é imensuravelmente mais complexo do que o livro em si, deve ser considerado como uma não explicação?

E na verdade nós nem precisamos de 400 páginas para nos convencer de explicações válidas que são mais complexas do que as coisas a explicar. Por exemplo, imagine que uma arqueóloga, apontando para duas marcas riscadas nas paredes de uma caverna até então inexplorada, exclame: “Inteligência humana!”. Seguindo a lógica de Dawkins, reagimos: “Não seja ridícula. Aqueles rabiscos são muito simples. No fim das contas, só há dois deles. Não constitui nenhuma explicação postular a existência de algo tão complexo como o cérebro humano para explicar esses simples rabiscos na parede de uma caverna!”. Que diríamos então se a arqueóloga pacientemente prosseguisse, dizendo que aqueles dois “simples” rabiscos formam o ideograma chinês (ren) para designar um ser humano, isto é, eles têm uma dimensão semiótica — transmitem significado?

Será que ainda sustentaríamos que, em termos de atividade humana, aquelas marcas rabiscadas “não constituem nenhuma explicação”? É óbvio que não. Nós admitiríamos que a inferência da arqueóloga em relação a uma atividade inteligente é legítima. Mais ainda, veríamos com certeza que a explicação dos rabiscos, em termos de algo mais complexo do que os rabiscos em si mesmos, não levou ao fim da ciência. Aquelas marcas riscadas bem poderiam ser indícios importantes em relação à identidade, cultura e inteligência do povo que as fez, mesmo que elas não pudessem nos dizer tudo o que se poderia saber sobre aquele povo.

Por acaso, não é espantoso o fato de que a nossa arqueóloga infere de imediato uma origem inteligente quando se defronta com dois rabiscos, ao passo que alguns cientistas, diante de uma sequência de 3,5 bilhões de letras que constituem o genoma humano, nos informam que devemos explicar isso unicamente em termos de acaso e necessidade? Tanto os rabiscos como a sequência do DNA têm uma dimensão semiótica. Não é à toa que chamamos a sequência do DNA de *código*.

Inferimos com regularidade essas fontes inteligentes complexas quando descobrimos certas estruturas ou padrões que, embora possam ser simples em si mesmos, exibem características que associamos apenas a uma atividade inteligente. Pode-se, é claro, objetar que fazemos essas inferências porque estamos familiarizados com os seres humanos e sua tendência a projetar coisas. Mas seria esse de fato uma

razão sólida para atribuir a uma fonte não inteligente algo que de forma clara apresenta uma estrutura que indica uma atividade inteligente, sobretudo quando não há provas para sustentar nossa argumentação?

Lembre-se do que nós, com toda a certeza, deduziríamos se, ao visitar um planeta distante, encontrássemos uma sucessão de pilhas de perfeitos cubos de titânio com um número primo de cubos em cada pilha dispersos em ordem ascendente — 2, 3, 5, 7, 11 *etc.* Veríamos de pronto que havia ali um artefato produzido por um agente inteligente, mesmo que não fizéssemos nenhuma ideia do tipo de mediador inteligente de que se poderia tratar. As pilhas de cubos são em si mesmas muito “mais simples” do que a inteligência que as fez, mas esse fato não impede nossa dedução de uma origem inteligente como uma inferência razoável da melhor explicação. De modo instintivo inferimos “para cima”, para uma causação inteligente, não “para baixo”, para o acaso e necessidade.

A legitimação do projeto Seti, como vimos, usa exatamente esse argumento. Se recebêssemos (como acontece no romance *Contato*, de Carl Sagan) um sinal que consistisse numa sequência de números primos, suporíamos sua origem de uma fonte inteligente. Mais ainda, esse acontecimento, se ocorresse, dominaria a imprensa mundial em poucas horas, e nenhum cientista jamais sonharia em objetar que postular uma origem inteligente para a sequência não era uma explicação, pois seria o mesmo que explicá-la em termos de algo mais complexo do que a própria sequência. Com certeza o fato levantaria muitas outras questões — a da natureza da inteligência, por exemplo — mas, pelo menos, teríamos estabelecido que existe uma inteligência extraterrestre. Como já observamos, até mesmo Dawkins parece (no filme *Expelled* [Expulso]) ter mudado sua posição, passando a admitir que o *design* é algo que, em princípio, poderia ser reconhecido pela ciência.

Deveríamos também notar nesse contexto que Dawkins parece estar impressionado com a hipótese do multiverso,¹⁴ e mesmo assim ele percebe que há um problema:

É tentador pensar (e muitos sucumbiram a essa tentação) que postular uma pletora de universos é um luxo perdulário que não deveria ser permitido. Se vamos permitir a extravagância de um multiverso, então poderíamos dizer: perdido por um, perdido por mil, e aceitar um Deus.

A solução dele para esse problema é que a hipótese de Deus é genuinamente extravagante, mas a do multiverso é extravagante apenas na aparência. Seu raciocínio baseado na improbabilidade estatística não é convincente.¹⁵

Se há uma vasta multidão de universos, então se poderia pensar que a maioria deles é altamente complexa; e, se somos, em última análise, o produto de um multiverso desse gênero, então o aclamado argumento de Dawkins de que as coisas emanam do simples para o complexo cai por terra.

O ponto básico a ser enfatizado aqui é que não estamos tentando dar uma explicação da complexidade suprema, o que quer que isso signifique, ou nem mesmo da complexidade em geral. Estamos tentando explicar um exemplo particular de complexidade organizada (a vida) e é, portanto, perfeitamente sensato fazer isso em termos de algo que é mais complexo, *se isso for o que as evidências exigem*. As evidências, como vimos, são de que:

1. A vida envolve um complexo banco de dados (DNA) de informação digital.
2. A única fonte que conhecemos com essa complexidade semelhante à da linguagem é a inteligência.
3. A ciência teórica da computação indica que o acaso e a necessidade não dirigidos são incapazes de produzir uma complexidade semiótica (semelhante a uma linguagem).

Então, com base na inferência científica que apresente a melhor explicação, alguém poderia pensar que os cientistas preferissem uma explicação que de fato explica um determinado fenômeno a outra que não o explica. O fato de que não é isso que acontece no raciocínio sobre as origens da vida mostra que um materialismo *a priori* pode produzir uma atitude profundamente anticientífica — uma relutância em seguir as provas aonde elas claramente conduzem, apenas por não se gostar das implicações de fazê-lo.

À luz do peso que Dawkins atribui à “complexidade do argumento de Deus”, sua desnecessária admissão em público, durante um debate comigo no Museu de História Natural de Oxford, em outubro de 2008, de que se poderia apresentar uma

explicação para um deus deíctico é muito chocante. Nada poderia demolir o argumento de Dawkins de modo mais eficaz do que a existência de um Deus deíctico: pois um Deus deíctico é precisamente um ser completo, que é postulado como explicação última de um Universo mais simples.

O argumento da “complexidade de Deus” acaba sendo muito menos sólido do que um castelo de cartas. Sua contínua repetição nada faz em favor daqueles que a usam, exceto aumentar a suspeita de que o Imperador do Ateísmo está nu. Esse argumento nada faz para desalojar e, pelo contrário, tudo faz para confirmar a sabedoria e a sanidade da magistral afirmação com a qual o livro de Gênesis começa: “No princípio criou Deus o céu e a terra”.

QUEM CRIOU DEUS?

Há outra objeção à existência de Deus relacionada com a anterior. Muita atenção tem sido dedicada a ela pelo fato de que Richard Dawkins transformou-a no assunto central de sua obra campeã de vendas *Deus, um delírio*. É a velha pegadinha de um adolescente: Se nós dizemos que Deus criou o Universo, precisamos perguntar quem criou Deus e assim por diante, de modo que, segundo Dawkins, a única forma de escapar de um infinito regresso é negar que Deus exista.¹⁶

Será que isso é o melhor que o movimento *The Brights*¹⁷ [Os inteligentes] consegue fazer? Já posso ouvir um amigo irlandês dizendo: “Bem, isso prova uma coisa — se eles tivessem um argumento melhor, eles o usariam”. Se essa é considerada uma reação forte, pense apenas na pergunta: *Quem criou Deus?* O próprio ato de perguntar mostra que o autor da pergunta tem em mente um Deus *criado*. Causa, portanto, pouca surpresa o fato de alguém intitular seu próprio livro *Deus, um delírio*. Pois isso é exatamente o que é um deus criado, um delírio, em virtude de sua definição — como mostrou Xenófanes, séculos antes de Dawkins. Um título mais informativo poderia ter sido: *O deus criado, um delírio*. O livro então poderia reduzir-se a um panfleto — mas as vendas realmente teriam sofrido com isso.

Ora, Dawkins nos diz com franqueza que não gosta que as pessoas lhe digam que elas também não acreditam no Deus em que ele não acredita. Mas não podemos basear nossos argumentos em suas preferências. Pois, goste Dawkins ou não, ele

abertamente provoca esse ataque. Afinal, quem argumenta que Deus é um delírio é ele. Para ponderar sua argumentação, precisamos, antes de qualquer coisa, saber o que significa Deus para ele. E seu principal argumento está centrado num deus criado. Bem, vários bilhões de nós compartilharíamos com ele sua descrença num deus assim. Dawkins nem precisava se preocupar com isso. A maioria de nós está convencida há muito tempo do que ele está tentando nos dizer. Com certeza, nenhum cristão jamais sonharia em sugerir que Deus foi criado. Nem, de fato, nenhum judeu e nenhum muçulmano. Sua argumentação, como ele mesmo admite, nada tem a dizer sobre um Deus eterno. Ela não tem absolutamente nada a ver com o tema. Dawkins deveria arquivá-la na pasta identificada como “Quinquilharias Celestiais”, pois ali é seu lugar.

Pois o Deus que criou e sustenta o Universo não foi criado — ele é eterno. Ele não foi “feito” e, portanto, não está sujeito às leis que a ciência descobriu; foi ele que criou o Universo com suas leis. Na verdade, esse fato constitui a distinção fundamental entre Deus e o Universo. O Universo passou a existir, Deus não. Os antigos gregos já tinham consciência dessa distinção, e o apóstolo cristão João se refere a isso na frase que inicia seu evangelho: “No princípio era o Verbo (isto é, ‘o Verbo já existia’).” “E o Verbo estava com Deus, e o Verbo era Deus [...]. Todas as coisas foram feitas (isto é, ‘todas as coisas passaram a existir’) por intermédio dele” (João 1:1,3). Deus pertence à categoria do não criado. O Universo não. O Universo passou a existir; foi criado. Por ele.

Já vimos no capítulo 3 que o que entendemos pelo termo “criação” é um ponto fundamental que ainda divide os sistemas religiosos e filosóficos do mundo.

Os gregos ensinavam que:

1. A matéria sempre existiu e sempre existirá. Ela é eterna. Em seu estado básico, ela era informe, desorganizada e ilimitada — o caos. Mas depois surgiu um deus ou algo semelhante e impôs ordem nessa matéria preexistente, que se transformou num Universo bem organizado — o cosmos. Esse processo é o que os gregos entendiam por criação.
2. O criador faz parte de um sistema eterno no qual tudo no Universo emana de Deus, como os raios solares emanam do Sol; e assim, em certo sentido, tudo é

Deus. Deus está de algum modo na matéria do Universo, ativamente engajado em mover e desenvolver a matéria para o melhor efeito.

A antiga tradição hebraica, herdada pelo cristianismo e pelo islamismo, é muito diferente e, podemos observar, estivera presente durante séculos antes da época dos filósofos jônicos. Ela ensinava que:

1. A matéria não é eterna; o Universo teve um começo, e existe apenas um Deus eterno e Criador de tudo.
2. Deus existia antes do Universo e não depende dele. O Universo não é uma emanção de Deus. Deus o criou a partir do nada, não a partir de si mesmo, embora o mantenha e sustente objetivando seu fim designado.

Dawkins, portanto, se situa lá atrás com os gregos, e seu conceito de deuses “descendentes do céu e da terra” e, portanto, criados. De fato, ele bem poderia juntar-se à plateia que ouviu o apóstolo cristão Paulo na escola filosófica do Areópago de Atenas no primeiro século. O historiador Lucas registra como Paulo havia notado em suas caminhadas pela cidade como era inadequada a visão de Deus dos cidadãos de Atenas — o lugar estava cheio de ídolos, havendo até um altar no qual estava inscrito “Ao Deus desconhecido”. Paulo, longe de adotar a atitude típica de um fanático anti-intelectual agarrando-se a fantasias, havia estudado com afinco a cosmovisão grega e, apesar disso, não ficou menos surpreso diante da credulidade dos atenienses do que teria ficado Dawkins. Ele mostrou-lhes que um de seus poetas havia percebido que os seres humanos, num certo sentido, “de Deus são geração”. Ele apresentou a inferência lógica para que eles a considerassem: “Sendo, pois, a geração de Deus, não devemos pensar que a divindade é semelhante ao ouro, à prata ou à pedra, trabalhados pela arte e imaginação do homem”.¹⁸ Deuses produzidos pela incansável fertilidade da imaginação humana — deuses criados — não são nenhuma novidade.

EXISTE ALGO ETERNO?

O próprio fato de Dawkins lançar a pergunta sobre quem criou o Criador mostra que ele pode ter uma dificuldade conceitual em imaginar a existência de algo não

criado e eterno. Todavia, se esse for o caso, então ele é culpado de mais uma grave inconsistência. Alguém poderia pensar que sua visão de mundo o obrigasse a crer (mais uma vez, juntamente com os antigos gregos) que matéria e energia (e as leis da natureza) sempre estiveram presentes. Se esse for o caso, ele acredita em algo eterno — muita coisa, na verdade — a própria matéria do Universo ao nosso redor.

Eu costumava me sentir intrigado durante minhas muitas visitas ao antigo mundo comunista vendo com que frequência acadêmicos comunistas à moda antiga me perguntavam: “Quem criou Deus?”. Era interessante ver o dilema que eles tinham de encarar, quando sua própria certeza na eternidade da matéria era enfatizada. No fim, muitas vezes podíamos identificar a questão principal. Para eles, a matéria eterna e indiferente era perfeitamente aceitável, mas não um Deus eterno e pessoal. A lógica não estava do lado deles. Tampouco está do lado de Dawkins. Energia eterna, sim; mas uma Pessoa eterna, não. Onde está a lógica de tudo isso?

Quer Dawkins adote o materialismo à moda antiga com seu Universo eterno, quer não, ele certamente está obrigado a acreditar que o Universo o criou, e, desse modo, temos o direito de devolver-lhe a pergunta: “Quem criou o criador?”, e questioná-lo sobre quem criou o seu criador, o Universo? O que vale para um, vale para outro.

UMA TEORIA DE TUDO?

Dawkins expressa a esperança de que os físicos

completarão o sonho de Einstein e descobrirão a teoria final de tudo. Nutro uma ideia otimista de que, embora a teoria de tudo leve a física a um encerramento convincente, o empreendimento da física continuará prosperando, exatamente como a biologia continuou crescendo depois que Darwin resolveu seu profundo problema. Meu otimismo é que as duas teorias em conjunto produzirão uma explicação totalmente naturalista para a existência do Universo e tudo o que nele existe, inclusive nós.¹⁹

Aqui temos novamente uma maravilhosa ironia, embora inconsciente. A TOE [(sigla em inglês para “*theory of everything*”, ou seja, teoria de tudo] é, como Dawkins pode ver, uma teoria capaz de pôr fim à física. Em outras palavras, a TOE é, por definição, o ponto onde termina a trilha explanatória. Com base em sua própria objeção de que Deus significa o fim de trilha explanatória, Dawkins deveria

censurar os físicos por sugerirem uma TOE como a explicação definitiva da origem do Universo. Se o leitor me permitir o trocadilho infame, ter-se-ia a impressão de que a busca de uma “TOE”²⁰ seria adequada, desde que não houvesse o perigo de ela estar ligada a um pé divino.

O otimismo de Dawkins se mostrou irrealista. Alguns desagradáveis fatos matemáticos atrapalham, na forma da famosa descoberta de Kurt Gödel de que nossa conhecida aritmética e outros sistemas mais amplos não podem provar sua própria consistência e devem conter proposições que não podem ser resolvidas — isto é, que não podem ser nem provadas, nem refutadas por meios matemáticos. Falando de outro modo, em qualquer sistema axiomático finito que é forte o suficiente para incluir a aritmética básica, sempre haverá afirmações verdadeiras que não podem ser provadas.²¹ O matemático Nigel Cutland ressalta que isso tem implicações negativas para a possibilidade de uma teoria científica unificada que, naturalmente, teria de incluir a aritmética.²²

Stephen Hawking, que durante alguns anos também sonhou com uma dessas teorias completas, admitiu em 2004 que Gödel pôs termo a elas.

Algumas pessoas se sentirão muito decepcionadas se não houver uma teoria definitiva que possa ser formulada como um número determinado de princípios. Eu costumava pertencer a esse grupo, mas mudei de ideia. Agora me sinto satisfeito com o fato de que nossa busca de entendimento nunca chegará ao fim, e sempre haverá o desafio de uma nova descoberta. Sem isso, nós nos estagnaríamos. O teorema de Gödel nos garantiu que sempre haverá um emprego para os matemáticos. Penso que a teoria-M fará o mesmo para os físicos.

Mas precisamos voltar à questão da explicação completa. Os novos ateus levantam objeções a Deus como uma explicação definitiva, mas eles mesmos não têm uma explicação para a existência da massa/energia que forma o Universo. Seu materialismo chega a um ponto final a essa altura: a existência da massa/energia que eles devem considerar como um fato bruto e, portanto, sua explicação definitiva. Logicamente, cadeias de causa e efeito retrocedem eternamente numa regressão infinita, ou então há um ponto onde atingimos uma realidade suprema. A

explicação na ciência (ou em qualquer outra parte), se quiser evitar uma regressão infinita, sempre conduz a certas coisas que são consideradas finais.

Austin Farrar escreve:

Uma busca sem fim de uma explicação tem sido louvada como um descontentamento divino. Na realidade é uma propensão muito típica de mentes rudimentares.

— Por que aquele homem usa aquele chapéu?

— Porque ele é um policial.

— Por que ele é um policial?

— Porque ele sempre quis ser isso desde criança.

— Por que ele quis ser isso?

— Porque ele queria ganhar um salário.

— Por que ele queria ganhar um salário?

— Para poder viver — como quer todo mundo.

— Por que todo mundo quer viver?

— Pare de perguntar “Por quê?”, querida, e vá dormir.

Exatamente. Em algum momento precisamos parar de perguntar “Por quê?”, pois já chegamos ao fato que é absurdo questionar; por exemplo, é absurdo questionar por que os seres vivos querem viver.

Até uma criança pode mostrar a dificuldade de uma regressão infinita.

O resumo de Farrar acerta em cheio: “O problema entre o ateu e o crente não é saber se faz sentido questionar o fato supremo; é antes a questão: que fato é supremo? O fato supremo do ateu é o Universo; o fato supremo do teísta é Deus.”²³

A QUESTÃO URGENTE

A questão urgente, portanto, é esta: Para que direção aponta a ciência — matéria antes da mente, ou Mente antes da matéria? A resposta a essa pergunta será, como sempre, determinada pelo conselho de Sócrates: examinando-se as provas e vendo para onde elas conduzem, por mais que isso resulte numa ameaça a nossas ideias preconcebidas.

O biólogo James Shapiro faz esta pergunta:

Qual é o significado de uma interface emergente envolvendo a biologia e a ciência da informação para o pensamento da evolução? Ela abre a possibilidade de estudar de modo científico em vez de ideológico a questão central tão veementemente contestada pelos fundamentalistas de ambos os lados do debate

criacionista-darwinista. Será que há alguma inteligência atuando na origem das espécies, que exhibe sofisticadas adaptações que vão da repressão do profago lambda e o ciclo de Krebs, passam pelo aparato mitótico e pelo olho, e chegam até o sistema imunológico, o mimetismo e a organização social?²⁴

O biofísico Dean Kenyon, coautor de um livro-texto definitivo sobre a origem da vida,²⁵ diz que quanto mais se tem aprendido nos últimos anos sobre detalhes químicos da vida, da biologia molecular e dos estudos da origem da vida, tanto menos provável se torna uma explicação rigorosamente naturalista das origens. Os estudos de Kenyon o levaram à conclusão de que a informação biológica foi projetada:

Se a ciência se baseia na experiência, então a ciência nos diz que a mensagem codificada no DNA deve ter-se originado de uma causa inteligente. Que tipo de interferência inteligente foi essa? Por si só, a ciência não consegue responder a essa pergunta; ela deve deixar que a religião e a filosofia respondam. Mas isso não deveria impedir que a ciência reconhecesse provas de uma origem a partir de uma causa inteligente, onde quer que elas possam existir.²⁶

É, portanto, surpreendente ler a seguinte negação da existência dessas evidências, saída da pena de alguém tão eminente como E. O. Wilson:

Qualquer pesquisador que consiga provar a existência de um *design* inteligente no âmbito da estrutura aceita da ciência fará história e ganhará fama eterna. Ele provará finalmente que os *dogmas da ciência e da religião são compatíveis!* Até mesmo uma dupla homenagem, ou seja, um prêmio Nobel e um prêmio Templeton (este concebido para incentivar exatamente a busca dessa harmonia) não constituiriam um reconhecimento adequado. Cada cientista gostaria de realizar um avanço desses que marcaria uma época. Mas ninguém nem sequer chegou perto disso, porque infelizmente não há evidências, nenhuma teoria e nenhum critério para provar que mesmo marginalmente poderiam ser tomados por ciência. Há apenas uma esperançosa ausência, que cada vez se encolhe mais à medida que a ciência da biologia se expande.²⁷

Digo que é surpreendente ler essas linhas porque, mesmo se excluíssemos nossos capítulos anteriores sobre biologia porque eles desafiam certas visões dominantes sobre as origens, como poderíamos ignorar as provas da física e da cosmologia que, longe de questionar a ciência aceita, dela emanam? Compare-se a atitude de Wilson

com a de Allan Sandage, que é amplamente conhecido como o maior cosmólogo vivo:

O mundo é complicado demais em todas as suas partes e interconexões para ser atribuído apenas ao acaso. Eu estou convencido de que a existência da vida, com toda a sua ordem em cada um de seus organismos, é simplesmente bem montada demais.²⁸

Também lembramos que foram as evidências da pesquisa científica sobre questões da origem da vida que levaram Antony Flew, o eminente filósofo e ateu durante toda a vida, a acreditar que a natureza da complexidade do DNA só pode ser explicada por meio de um Criador inteligente.²⁹ Wilson diz que não há provas; Sandage e Flew afirmam que há. As duas visões não podem estar certas.

O DEUS DAS LACUNAS DE NOVO?

Deve-se enfatizar neste momento crítico que as inferências de uma causa inteligente feitas neste capítulo não se encaixam na categoria do “Deus das lacunas”. Esses argumentos não se baseiam na ignorância da ciência, mas no conhecimento dela. Por exemplo, os defensores do programa da Seti não considerariam convincente a sugestão de que postular uma inteligência alienígena como a fonte de uma mensagem recebida, rica em informação, seria o mesmo que postular um “alienígena das lacunas”. E se as análises teóricas da matemática e da informação são semelhantes, não seria coerente postular uma fonte inteligente para as mensagens ricas em informação contidas no DNA, e não considerar essa fonte como um Deus das lacunas?

Esse exemplo pode nos ajudar a remover em parte a razão pela qual é difícil desfazer a impressão de um argumento do Deus das lacunas. É a seguinte: Admitindo-se a hipótese por trás da Seti (um sinal transmitido por uma fonte inteligente pode ser reconhecido como tal *cientificamente*), podemos ver que ainda persiste uma lacuna óbvia em nosso conhecimento. Ela se situa no nível do reconhecimento da *identidade* da inteligência envolvida. Não se situa no nível da determinação científica *de que* há uma inteligência envolvida. Em outras palavras,

estamos de volta à confusão acerca do significado de “*design* inteligente”, delineado no prefácio.

Também, como vimos anteriormente, não vemos nenhuma dificuldade em inferir um autor inteligente como a fonte de um texto escrito, porque conhecemos a futilidade de darmos uma explicação reducionista em termos da física e química de papel e tinta. Falando de outro modo, quando se trata de explicar plenamente a escrita no papel, há com certeza uma lacuna no poder explicativo da física e da química. Essa não é uma lacuna da ignorância, mas uma lacuna em princípio; uma lacuna que é revelada pelo nosso conhecimento, e não pela nossa ignorância, da ciência. Poderíamos chamar isso de lacuna “boa”, para distingui-la de lacunas “ruins”, que não são lacunas em princípio, mas que acabarão sendo explicadas em termos de física e química.

A escrita no papel (ou a tinta numa tela de Rembrandt) mostra o que o filósofo Del Ratzsch chama de contrafluxo — fenômenos que a natureza, sem a ajuda da atividade de um agente, não poderia produzir. É porque sabemos, ainda que em princípio, que a física e a química não conseguem dar uma explicação do contrafluxo exibido pela escrita, que nós rejeitamos uma explicação puramente naturalista e postulamos um autor.

Mas é preciso dizer que postular um agente inteligente para explicar a escrita não é cair na síndrome de um “autor das lacunas”; trata-se, antes, de nosso *conhecimento* da natureza da “lacuna” que exige que nós postulemos um autor.

De modo semelhante, é o conhecimento da natureza da informação biológica, por um lado, e o conhecimento de que fontes inteligentes são as únicas fontes conhecidas de informação, por outro lado, ambos somando-se ao fato de que o acaso e a necessidade não podem gerar a espécie de informação complexa especificada que ocorre na biologia,³⁰ que apontam para o *design* como sendo a melhor explicação para a existência do DNA rico em informação.

Há mais do que uma leve suspeita de que a relutância da parte de alguns cientistas em inferir um *design* a partir da existência de biomoléculas ricas em informação tem menos a ver com a ciência do que com as implicações da inferência do *design* no que se refere a uma possível identificação do *designer* ou projetista. Trata-se, portanto, de uma questão de cosmovisão, e não simplesmente de uma visão científica. Afinal, os

cientistas parecem perfeitamente satisfeitos em fazer inferências (científicas) do *design* envolvendo uma interferência humana ou mesmo alienígena; assim, a dificuldade com certeza não está em nossa capacidade de inferir a partir do *design* como tal.

É nesse ponto que algumas pessoas começam a se sentir muito desconfortáveis — situação compreensível no caso de ateus, pois eles rejeitam a existência de Deus, sem falar em sua ação. Mas tal é o medo de ser acusado de alimentar o pensamento do Deus das lacunas que alguns teólogos sustentam que a natureza tem uma espécie de “integridade funcional”, o que significa que o mundo é criado, mas “não tem deficiências funcionais, não tem, em sua economia, lacunas que exigiriam que Deus agisse de modo imediato”.³¹ Assim, teríamos a impressão de que aqueles que sustentam essa visão são obrigados a acreditar que, no mínimo, toda a informação para produzir toda a complexidade existente ao nosso redor foi embutida no Universo na criação original e nada mais foi adicionado depois.

Todavia, John Polkinghorne, que enfaticamente rejeita uma teologia do Deus das lacunas (ruins), insiste, apesar de tudo, em que não devemos “ficar satisfeitos com uma discussão desfocada, que nunca começa a envolver nossas intuições sobre a ação de Deus com nosso conhecimento do processo físico”. A visão dele é que

se o mundo físico está realmente aberto, e se uma causalidade intencional opera nele de cima para baixo, devem existir “lacunas” intrínsecas (“um envelope de possibilidades”) na explicação de baixo para cima da natureza que deixem espaço para a causalidade intencional [...]. Nós somos, nesse sentido, um “povo das lacunas”, não nos envergonhamos disso. E também não existe nada que não se encaixe num “Deus das lacunas” nesse sentido. Quanto à natureza da interação de Deus, ela “não é energética, mas informacional”.³²

A última frase levanta uma questão muito importante. Claramente, se Deus fez algumas coisas diretamente (como criar o Universo), ele, com certeza, é responsável por alguma ação ou interação energética. No fim das contas, a lei da conservação da energia nos diz que a energia é conservada. Ela não nos diz de onde veio essa energia em primeiro lugar — algo facilmente e muitas vezes ignorado. Ora, admitindo-se que deveríamos tomar cuidado para não cair no pensamento do Deus das lacunas

(ruins), todavia, como ressaltou Alvin Plantinga, é uma questão de lógica o fato de que, se existe um Deus que faz alguma coisa no mundo indiretamente, ele deve, em última análise, atuar ou criar alguma coisa de modo direto. E depois de admitirmos que Deus atuou de forma direta pelo menos uma vez no passado para a criação original do mundo, o que existe que pode impedi-lo de atuar assim mais de uma vez, seja no passado, seja no futuro? Afinal, as leis do Universo não são independentes de Deus; elas são (nossas) codificações das regularidades que ele inseriu no Universo. Seria, portanto, absurdo pensar que elas reprimissem Deus de tal forma que ele nunca pudesse fazer nada especial. Plantinga resume isso:

Não poderíamos concluir sensatamente, por exemplo, que Deus criou a vida, ou a vida humana, ou alguma outra coisa de modo especial? (Não digo que *deveríamos* concluir isso: apenas sugiro que *poderíamos* e *deveríamos* fazê-lo, se isso for o que as evidências sugerem da maneira mais forte).³³

O ponto crucial da questão é este: Será que estamos preparados para seguir na direção das provas — mesmo quando elas nos afastam de uma pressuposição puramente naturalista? Se existe um Criador, então deveríamos descobrir duas coisas. Primeiro, não deveríamos ficar surpresos se nossas tentativas de entender o Universo com base em pressupostos naturalistas são, em sua grande maioria, bem-sucedidas,³⁴ pela razão muito simples de que a natureza está presente, acreditemos ou não num Criador (nós não a pusemos ali). Em segundo lugar, vamos provavelmente descobrir que existem algumas, relativamente poucas (boas) lacunas, que de fato se tornam cada vez mais opacas e não cedem a nenhuma metodologia puramente naturalista.³⁵ Mas elas têm grande importância, como podemos ver fazendo uma lista de quais são elas: a origem do Universo, sua inteligibilidade racional, sua sintonia fina, a origem da vida, a origem da consciência, a origem da racionalidade e o conceito de verdade, as origens da moral e da espiritualidade. Este livro consegue apenas contribuir, com um modesto começo, com as primeiras desta lista.

Agora, é preciso enfatizar com muito vigor que, se existem algumas lacunas “boas” que apontam para um Criador, isso não significa de modo algum que elas sejam as

únicas evidências que a ciência oferece da existência dele. Elas são *adicionais* em relação ao corpo principal de evidências apresentadas pela maravilha da criação como um todo. No fim das contas, a teologia cristã séria sustenta que Deus não apenas criou o Universo em sua origem, mas que ele está constantemente ativo, sustentando-o com todos os seus processos — sem ele o Universo deixaria de existir. As parcelas dele que conhecemos em termos de física e química nos mostram sua glória de modo totalmente independente de qualquer interpretação que possamos fazer das parcelas que não entendemos nesses termos.

Os materialistas, por definição, obviamente vão rejeitar *a priori* a possibilidade da existência de lacunas “boas”, que apontam para a atividade de um Criador.³⁶ Para aqueles que acreditam em Deus, a situação é diferente. Eles acreditarão, no mínimo, que Deus causa a existência do Universo e, portanto, ele é responsável por seus processos naturais. Depois surge a questão de saber se todos esses processos devem ser vistos como causados indiretamente ou definitivamente por Deus, no sentido de que eles acontecem num Universo pelo qual ele, em última análise, é responsável, ou se alguns dos processos ou eventos que acontecem no Universo podem envolver alguma espécie de ação direta da parte de Deus.

Já argumentei antes que o detalhe da biologia aponta para o *Logos* por trás da vida. Parte das evidências disso tem a ver com o limite da capacidade de seleção e mutação — o limite da evolução — mas o principal argumento concentrou-se na origem da vida e seu código digital. Como observação final nesta seção, registramos agora uma interessante analogia que o eminente filósofo alemão Robert Spaemann³⁷ apresenta para ilustrar a falha no raciocínio ateu sobre biologia. Ele se refere ao trabalho da musicóloga Helga Thoene, que descobriu na *Sonata para violino em sol bemol*, de J. S. Bach, um extraordinário código duplo. Ela descobriu que se aplicarmos à música um esquema formal de números correspondentes às letras do alfabeto,³⁸ ali aparece o seguinte provérbio antigo: *Ex Deo nascimur, in Christo morimur, per Spiritum Sanctum reviviscimus*.³⁹ É claro que ninguém precisa conhecer esse texto oculto para apreciar a sonata — ela tem sido apreciada por centenas de anos por pessoas que não faziam nenhuma ideia de que a mensagem estava presente. Mas foi o gênio de Bach que codificou uma espécie completamente diferente de

mensagem musical que, julgada *unicamente por critérios de musicologia*, é música maravilhosa.

Esse, segundo Spaemann, é o problema dos novos ateus e de sua atitude em relação à biologia evolucionária:

Você pode descrever o processo evolucionário, se assim decidir, em termos puramente naturalistas. Mas o texto que nesse caso aparece quando você vê uma pessoa, quando presencia um gesto bonito ou está diante de um belo quadro, só pode ser lido se você usar um código completamente diferente.

Spaemann prossegue imaginando uma musicóloga dizendo que a música se explicava a si mesma completamente; que foi apenas por acaso que a mensagem saltou para fora e, sendo assim, é suficiente interpretar apenas a música, sem pensar em nenhum texto. Isso não desafiaria nossa credulidade? Claro que sim. Nem sequer por um momento aceitaríamos que o texto aconteceu de estar presente por acaso, sem que ninguém o tivesse codificado. O mesmo acontece com a ciência. Você pode, se quiser, restringir-se a uma ciência puramente naturalista. Mas nesse caso você não pode ter a esperança de explicar o texto que aparece. A musicóloga, como tal, sabe explicar como a música foi composta; mas apenas se ignorar o texto. Os novos ateus pareceriam estar exatamente nessa posição. Eles ignoram o “texto”, que é a pessoa com toda a rica complexidade de sua vida, conversação e pensamento.

Todavia, a esta altura, eles devem estar impacientes para fazer uma objeção questionando as bases da ideia de um Deus sobrenatural que pode “intervir” no curso da natureza. Essa objeção tornou-se muito famosa depois de formulada pelo filósofo escocês iluminista David Hume, que sustentava que “os milagres violam os princípios da ciência”.⁴⁰ Gerações de cientistas seguiram a sugestão dele, principalmente Richard Dawkins, e por isso precisamos ponderar com cuidado o que Hume quis dizer.

VIOLAÇÃO DA NATUREZA? O LEGADO DE DAVID HUME

“Um milagre é uma violação das leis da natureza; e, uma vez que a experiência firme e inalterável estabeleceu essas leis, a prova contra um milagre, a partir da própria natureza do fato, é tão cabal como qualquer argumento da experiência que se possa imaginar.”

David Hume

“Gerações de humeanos têm sido [...] levadas por engano a apresentar análises de causação e da lei natural que se mostraram demasiado fracas, porque não tinham nenhuma base para aceitar a existência nem de causa e efeito, nem de leis naturais [...]. O ceticismo de Hume sobre causa e efeito e seu agnosticismo sobre o mundo exterior são obviamente descartados no momento em que ele deixa seu escritório.”

Antony Flew

INTRODUÇÃO AOS ARGUMENTOS DE HUME

Se existe um Deus que criou o Universo, então certamente não existe nenhuma dificuldade em acreditar que ele poderia fazer coisas especiais. Saber se de fato ele fez isso em alguma ocasião específica é, naturalmente, uma outra questão. Francis Collins sabiamente observa:

É crucial que se aplique um ceticismo sadio na interpretação de eventos potencialmente miraculosos, para evitar que se venha a questionar a integridade e racionalidade da perspectiva religiosa. A única coisa que pode acelerar a morte da possibilidade de milagres, mais ainda do que o materialismo engajado, é a reivindicação de *status* de milagre para eventos do dia a dia, para os quais há explicações naturais ao alcance da mão.¹

Também é preciso deixar claro desde o início que há uma importante distinção a fazer entre milagres e eventos sobrenaturais. Os milagres (que são genuinamente milagres) são eventos sobrenaturais, mas nem todos os eventos sobrenaturais são

milagres no sentido estrito. Por exemplo, a origem do Universo e de suas leis, embora seja um evento sobrenatural, não pertence à categoria de milagre, porque os milagres, num sentido rigoroso, dizem respeito a eventos que são exceções a um reconhecido processo normal de coisas, e, desse modo, eles claramente pressupõem a existência desse “processo normal de coisas”. A criação do Universo, juntamente com suas regularidades que formam o “processo normal de coisas”, não pode ser vista como uma exceção a ele.

Observamos aqui que Richard Dawkins confessa não saber o que causou a origem do Universo, mas acredita (sim, é fé) que haverá um dia uma explicação naturalista disso. Como disse em seu debate comigo em Oxford, ele não precisa recorrer à magia para explicar o Universo. No entanto, na coletiva de imprensa após o debate, ele respondeu a uma pergunta de Melanie Phillips dizendo que acreditava que o Universo pudesse simplesmente ter surgido do nada. “Magia”, disse ela, que mais tarde relatou que Dawkins lhe disse depois que uma explicação do Universo em termos de LGM [sigla para *little green men*, ou seja, homenzinhos verdes] fazia mais sentido do que postular um Criador. Qualquer coisa, exceto Deus, é a impressão que fica.

Em geral se acredita que expressão mais contundente da ideia amplamente defendida de que a ciência tornou os milagres impossíveis é de autoria do filósofo iluminista escocês David Hume (1711-1776). Hume foi um filósofo naturalista cético que, em seu famoso ensaio *Investigação acerca do entendimento humano*, escreveu:

Um milagre é uma violação das leis da natureza; e uma vez que a experiência firme e inalterável estabeleceu essas leis, a prova contra um milagre, a partir da própria natureza do fato, é tão cabal como qualquer argumento da experiência que se possa imaginar [...]. Não constitui nenhum milagre o fato de que um homem, aparentemente em bom estado de saúde, venha subitamente a morrer: porque esse tipo de morte, embora mais incomum que qualquer outro, tem sido, todavia, constatado com frequência. Mas se um morto voltasse à vida, isso seria um milagre, pois é um fato que nunca foi constatado, em nenhuma época, em nenhum lugar. Deve haver, portanto, uma experiência uniforme que contrarie todos os eventos miraculosos, caso contrário esses eventos não mereceriam essa denominação.²

Essa afirmação exerceu uma influência enorme e, portanto, merece análise. Notamos que Hume está apresentando aqui dois argumentos, embora eles se sobreponham.

1. Há um argumento baseado na uniformidade da natureza

- a) Milagres são violações das leis da natureza.
- b) Essas leis foram estabelecidas pela experiência “firme e inalterável”.
- c) Portanto, o argumento contra os milagres é tão bom quanto qualquer outro argumento baseado na experiência.

2. Há um argumento baseado na uniformidade da experiência

- a) Eventos incomuns, embora frequentemente constatados, não são milagres — como o caso de uma pessoa sadia que sofre uma morte súbita.
- b) Uma ressurreição seria um milagre porque é um fato que nunca foi constatado em nenhuma época, em nenhum lugar.
- c) Há uma experiência uniforme contra todos os eventos miraculosos; caso contrário, eles não seriam denominados milagres.

Hume parece selecionar aqui a ressurreição como exemplo de um milagre, e alguém pode pensar que esse exemplo específico é inapropriado num livro que está discutindo questões como a origem da vida. Todavia, ele chama a atenção para uma questão central. Todos os cientistas, ateus ou não, acreditam que a vida de algum modo teve uma origem. O que muitos negam (e não apenas os ateus) é que essa origem tenha alguma dimensão sobrenatural. Eles acreditam que no fim haverá alguma explicação satisfatória em termos puramente naturalistas.

No caso da ressurreição corporal,³ todavia, os ateus são unânimes em reconhecer que o sobrenatural deve estar envolvido. Uma vez que eles rejeitam o sobrenatural *per se*, rejeitam também a possibilidade da ressurreição. A questão para eles, portanto, não é que eles não acreditem que uma explicação natural será no fim descoberta para a ressurreição de Cristo; eles simplesmente não acreditam que uma ressurreição possa ter acontecido ou que tenha acontecido. Assim, aproveitando a sugestão de Hume e analisando a ressurreição em vez da origem da vida, podemos

expurgar a discussão do inevitável e importuno contexto da objeção do “Deus das lacunas”, de que um dia se poderá encontrar uma explicação natural.

Por esse motivo, a consideração da ressurreição de uma perspectiva científica não é uma intromissão estranha ou irrelevante em nossa discussão. Ela tem importância capital no tratamento da questão de saber se os milagres, em princípio, são possíveis. A ressurreição corporal, que é distinta da origem da vida ou da consciência, é reconhecida por todos como um fato da categoria do sobrenatural.

Dito isso, deve-se enfatizar que não temos aqui a intenção de tratar dessa matéria muito detalhadamente, pois o livro teria então o dobro do tamanho. Vamos nos limitar à relevância do caso para esta nossa investigação dos argumentos de Hume.

O ARGUMENTO DA UNIFORMIDADE DA NATUREZA — A POSIÇÃO ESTRUTURALMENTE CONTRADITÓRIA DE HUME

Hume nega o milagre porque o milagre iria contra as leis uniformes da natureza. Mas em outra parte ele nega a uniformidade da natureza! O simples fato de termos constatado o surgir do Sol durante milhares de anos não significa que podemos ter certeza de que ele surgirá amanhã.⁴ Não se pode predizer o futuro com base na experiência do passado, diz Hume. Mas se isso fosse verdade, vejamos qual seria sua implicação em particular. Suponhamos que Hume esteja certo: que nenhum homem jamais deixou sua sepultura ao longo de toda a história da Terra até o presente; então, pela própria argumentação dele, Hume não pode ter certeza de que um morto não possa ressuscitar amanhã. Sendo assim, ele não pode excluir o milagre. E agora, o que aconteceu com a insistência de Hume nas leis e na uniformidade da natureza? Ele explodiu exatamente o fundamento em que se baseia para negar a possibilidade de milagres.

A mesma argumentação funcionaria igualmente bem tanto para o passado, quanto para o futuro. Por exemplo, o fato de não ter havido a constatação de ninguém ressurgindo dos mortos nos últimos mil anos não é garantia de que não houve ressurreição antes disso. Para ilustrar esse caso, poderíamos dizer que a experiência uniforme ao longo dos últimos trezentos anos mostra que reis não são decapitados na Inglaterra. Se você soubesse disso e fosse confrontado com a alegação de que o rei Carlos I foi decapitado, poderia se recusar a crer no fato por ele contrariar a

experiência uniforme. Você incorreria num erro! Ele foi decapitado. Uniformidade é uma coisa; uniformidade absoluta é outra.

Seja como for, se, de acordo com Hume, não se pode inferir nenhuma regularidade, seria impossível até falar de “leis da natureza”, sem falar na uniformidade da natureza no que se refere a essas leis. E se a natureza não é uniforme, então usar a uniformidade da natureza como um argumento contra os milagres é simplesmente absurdo.

Apesar dessa inconsistência fundamental, Hume vem sendo, em grande parte, responsável pela tão difundida visão contemporânea sustentada pelos novos ateus de que nós temos uma escolha honesta entre alternativas mutuamente excludentes. Ou se acredita em milagres, ou se acredita no entendimento científico das leis da natureza, mas não nas duas possibilidades — e a segunda, obviamente, na opinião deles é a única opção para quem é inteligente.

Por exemplo, Richard Dawkins alega que:

O século 19 foi a última época em que era possível que uma pessoa escolarizada admitisse crer, sem sentir embaraço, em milagres como o do nascimento virginal. Quando pressionados, muitos cristãos instruídos são excessivamente leais para negar o nascimento virginal e a ressurreição [de Cristo]. Mas isso lhes causa embaraço, porque suas mentes racionais sabem que se trata de absurdos, de modo que eles prefeririam não ouvir essas perguntas.⁵

Bem, isso com certeza não me causa embaraço. Na verdade, o caso não pode ser tão simples como pensa Dawkins, pois há eminentes cientistas com um alto grau de inteligência, tais como *sir* John Polkinghorne, FRS; Francis Collins, que sucedeu a James Watson como diretor do Projeto Genoma Humano; e William Phillips, laureado com o prêmio Nobel de Física, que, embora conhecendo muito bem o argumento de Hume, apesar disso, publicamente e sem sentir embaraço ou ter uma sensação de falta de lógica, afirmam sua crença no sobrenatural e, em particular, na ressurreição de Cristo, que eles consideram como a prova suprema da verdade da crença cristã.

Isso mostra que evidentemente, para ser cientista, não é necessário que se rejeite em princípio a possibilidade (ou a realidade) de milagres. Para ver por que esses

cientistas não se sentem ameaçados por Hume, vamos agora analisar mais a fundo sua ideia de que milagres constituem “violações das leis da natureza”.

MILAGRES E AS LEIS DA NATUREZA

Leis científicas não são simples descrições do que acontece. Elas resultam de nossa percepção dos processos essenciais envolvidos em algum fenômeno específico. Isto é, as leis nos permitem perceber a lógica interna de um sistema em termos de relacionamentos de causa e efeito entre as partes que o constituem.

É aqui que temos de lidar com um surpreendente elemento estruturalmente contraditório na posição humeana. Pois Hume nega exatamente os relacionamentos de causa e efeito envolvidos na formulação dessas leis! Diz ele: “Todos os eventos parecem inteiramente soltos e separados. Um evento segue outro; mas nunca podemos observar nenhuma ligação entre eles. Eles parecem unidos, mas jamais ligados.”⁶ Em seguida, Hume apresenta o exemplo de alguém olhando para uma bola de bilhar em movimento que colide com outra que está parada. Ele vê que a segunda bola começa a se mover, mas, segundo Hume, a primeira vez que viu isso, “ele não poderia afirmar que um evento estava ligado, mas sim que estava apenas unido, ao outro. Depois de observar várias instâncias dessa natureza,

ele então poderia afirmar que elas estão ligadas. Que alteração houve para que surgisse essa nova ideia da ligação? Nenhuma, exceto que agora ele sente que esses eventos estão ligados em sua imaginação, e rapidamente sabe prever a existência de um fato a partir do aparecimento do outro. *Quando dizemos, portanto, que um objeto está ligado a outro, nós só queremos dizer que eles adquiriram uma ligação em nosso pensamento...*

Grifei a última frase para ressaltar o fato de que Hume nega explicitamente a ideia de ligação necessária. Ele assim minaria grande parte da ciência moderna, pois as leis científicas envolvem precisamente o que Hume nega — descrições de causa e efeito do funcionamento de um sistema. Por exemplo, Hume admitiria que há muitos casos de tabagismo associados ao câncer de pulmão, mas negaria qualquer relacionamento causal. Mas isso, se fosse verdadeiro, minaria o relacionamento cientificamente estabelecido entre tabagismo e câncer de pulmão. E pense

simplesmente no que sobrar da física atômica se não nos fosse permitido inferir a existência de partículas elementares a partir das pistas que os físicos observam numa câmara de bolhas!

Num famoso ataque contra a teoria da causação de Hume, o eminente filósofo e matemático *sir* Alfred North Whitehead enfatizou que todos nós temos muitas experiências comuns durante as quais estamos claramente conscientes de ligações de causa e efeito: por exemplo, o ato reflexo de uma pessoa numa sala escura que pisca quando uma lâmpada elétrica é acesa. Obviamente, essa pessoa tem consciência de que o clarão de luz a fez piscar. A pesquisa mostra que a corrente de fótons da lâmpada colide com os olhos, estimula uma reação no nervo ótico e ativa a ação de certas partes do cérebro. A ciência mostrou com clareza a existência de uma complexa cadeia causal.⁷

Concluimos que há duas razões principais que mostram por que a visão de Hume sobre o milagre é profundamente defeituosa:

1. Uma vez que nega que a uniformidade da natureza pode ser estabelecida, ele não pode retroceder e usá-la para refutar o milagre.
2. Uma vez que nega a causação necessária, ele não pode considerar a natureza como algo descrito por leis que incorporam relacionamentos necessários que impediriam o milagre.

O filósofo Antony Flew, uma autoridade mundial sobre Hume e outrora um ateu muito celebrado, reconsiderou agora radicalmente sua avaliação de Hume dizendo que seu celebrado livro sobre o filósofo precisa ser reescrito

à luz de minha recém-descoberta percepção de que Hume está totalmente equivocado em sua defesa de que não temos nenhuma experiência e, consequentemente, nenhuma ideia genuína, em relação a fazer que coisas aconteçam e impedi-las de acontecer, e em relação à necessidade e à impossibilidade física. Gerações de humeanos têm sido consequentemente levadas por engano a apresentar análises de causação e da lei natural, que se mostraram demasiado fracas, porque elas não tinham nenhuma base para aceitar a existência nem de causa e efeito, nem de leis naturais [...]. O ceticismo de Hume sobre causa e efeito e seu agnosticismo sobre o mundo exterior são obviamente descartados no momento em que ele deixa seu escritório.⁸

Exatamente. É estranho que autores como Christopher Hitchens pensem que Hume escreveu “a última palavra sobre o assunto”.⁹ Mas sabe-se que Hitchens não é um cientista. Dawkins não tem a mesma desculpa.

Para ser justo, porém, nem todos os que veem os milagres como violações das leis da natureza argumentariam como Hume, e assim nós precisamos aprofundar esta questão da perspectiva da ciência contemporânea e seu pensamento acerca das leis da natureza. Precisamente porque as leis científicas incorporam relacionamentos de causa e efeito, os cientistas de hoje não as consideram como meramente capazes de descrever o que aconteceu no passado. Desde que não estejamos trabalhando no nível quântico, essas leis podem prever com sucesso o que acontecerá no futuro com tal precisão que, por exemplo, as órbitas dos satélites de comunicação podem ser calculadas com precisão, e o pouso na Lua ou em Marte se tornam possível.

É compreensível, portanto, que muitos cientistas rejeitem a ideia de que algum deus pudesse arbitrariamente intervir e alterar, suspender, reverter ou, de outra maneira, “violar” essas leis da natureza. Pois isso lhes pareceria contrariar a imutabilidade dessas leis, e assim derrubar a própria base do entendimento científico do Universo. Como corolário disso, muitos cientistas apresentariam dois argumentos.

Argumento 1: A crença em milagres em geral, e nos milagres do Novo Testamento em particular, surgiu numa cultura primitiva, pré-científica, em que as pessoas ignoravam as leis da natureza e assim aceitavam histórias de milagres com facilidade.

Hume endossa essa visão, quando diz que relatos de milagres “são observados em grande número principalmente em nações ignorantes e bárbaras”.¹⁰ No entanto, por mais plausível que essa explicação possa parecer à primeira vista, é na verdade um absurdo quando ela é aplicada aos milagres do Novo Testamento. Pois um instante de reflexão mostrará que, para reconhecer algum evento como um milagre, deve haver uma certa regularidade em relação à qual esse evento aparenta ser uma exceção! Não se pode reconhecer algo como anormal, se não se sabe o que é normal.

Isso foi reconhecido num passado muito remoto. É interessante ver que o antigo historiador Lucas, um doutor educado na ciência médica de sua época, começa sua biografia de Cristo levantando exatamente essa questão.¹¹ Ele narra a história de um

homem, Zacarias, e de sua mulher, Isabel, que por muitos anos haviam orado pedindo um filho porque ela era estéril. Quando, na velhice, um anjo apareceu a Zacarias e lhe disse que suas antigas preces haviam sido atendidas e que sua mulher conceberia e daria à luz um filho, ele, de modo educado mas firme, se recusou a acreditar. A razão que apresentou foi que agora ele estava velho, e o corpo de sua mulher era decrepito. Ele e sua mulher terem um filho nesse estágio seria contrariar tudo o que ele sabia sobre as leis da natureza. O que é interessante em relação a Zacarias é o seguinte: ele não era ateu; era um sacerdote que acreditava em Deus, na existência de anjos e no valor da oração. Mas se o cumprimento de suas preces envolvesse uma reversão das leis da natureza, ele não estava preparado para acreditar.

Lucas mostra nesse caso que é óbvio que os primeiros cristãos não eram um bando de gente crédula, sem consciência das leis da natureza, e, portanto, disposta a acreditar em qualquer história miraculosa, por mais absurda que fosse. Os primeiros cristãos tinham dificuldade de acreditar num milagre desse gênero, exatamente como qualquer outra pessoa. Se, no fim, eles acreditavam que um milagre acontecera, era porque eles haviam sido forçados a fazê-lo pelo simples peso das provas diretas que lhes foram apresentadas, não por causa de sua ignorância das leis da natureza.

De modo semelhante, em seu relato sobre o surgimento do cristianismo, Lucas nos mostra que a primeira oposição à mensagem cristã da ressurreição de Jesus Cristo veio não de ateus, mas dos sumos sacerdotes saduceus do judaísmo.¹² Eles eram homens muito religiosos. Acreditavam em Deus. Faziam suas orações e conduziam serviços religiosos no templo. Mas isso não significa que eles acreditaram na primeira vez que ouviram a declaração de que Jesus havia ressuscitado dentre os mortos. Não acreditaram nisso; pois haviam adotado uma cosmovisão que negava absolutamente a possibilidade da ressurreição corporal de quem quer que fosse, quanto mais de Jesus Cristo.¹³

De fato, eles compartilhavam uma convicção muito difundida. O historiador Tom Wright diz:

O antigo paganismo contém todos os tipos de teorias, mas sempre que se menciona a ressurreição, a resposta é uma firme negativa: sabemos que isso não acontece. (Vale a pena enfatizar isso no contexto atual.

Ouve-se às vezes dizer ou sugerir que, antes do surgimento da ciência moderna, as pessoas acreditavam em todos os tipos de esquisitices como a ressurreição, mas hoje, com duzentos anos de pesquisa científica do nosso lado, sabemos que mortos permanecem mortos. Isso é ridículo. As evidências e as conclusões eram sólidas e muito bem deduzidas no mundo antigo como acontece hoje.)¹⁴

Supor, então, que o cristianismo nasceu num mundo pré-científico, crédulo e ignorante é simplesmente falso em relação aos fatos. O mundo antigo conhecia tão bem como nós a lei da natureza segundo a qual corpos mortos não se levantam e deixam suas sepulturas. O cristianismo abriu seu caminho por meio do simples peso de evidências de que um homem havia de fato ressuscitado dentre os mortos.

Argumento 2: Agora que conhecemos as leis da natureza, a crença em milagres é impossível.

A ideia de que milagres são “violações” das leis da natureza envolve outra falácia, que C. S. Lewis ilustrou com a seguinte analogia:¹⁵

Se nesta semana eu guardo 1.000 libras esterlinas na gaveta de minha escrivaninha, e na próxima semana acrescento 2.000, e mais 1.000 na semana seguinte, as leis da aritmética me permitem prever que a próxima vez que eu abrir a gaveta vou encontrar 4.000 libras esterlinas. Mas, suponhamos que quando eu abrir novamente a gaveta, encontre apenas 1.000 libras, que devo então concluir? Que as leis da aritmética foram violadas? É claro que não! Seria mais razoável concluir que algum ladrão violou as leis do Estado e roubou 3.000 libras de minha gaveta. Além disso, seria ridículo alegar que as leis da aritmética tornaram impossível a crença na existência desse ladrão, ou na possibilidade de sua intervenção. Pelo contrário, é o funcionamento normal daquelas leis que expôs a existência e a atividade do ladrão.

Essa analogia também nos ajuda a entender que o uso científico da palavra “lei” não é equivalente ao uso legal, contexto em que muitas vezes pensamos na lei como um fator que restringe a ação de alguém.¹⁶ Em nenhum sentido as leis da aritmética restringem ou pressionam o ladrão de nossa história! A Lei de Newton nos diz que, se eu deixar cair uma maçã, ela cairá em direção ao centro da Terra. Mas essa lei não impede que alguém intervenha e apanhe a maçã que vai caindo. Em outras palavras, a lei prediz o que acontecerá, desde que não haja mudança nas condições nas quais se realiza o experimento.

Assim, da perspectiva teísta, as leis da natureza preveem o que está fadado a acontecer se Deus não interferir; embora, naturalmente, não haja nenhum ato de furto se o Criador interferir em sua própria criação. Argumentar que as leis da natureza impossibilitam nossa crença na existência de Deus e em sua interferência no Universo é claramente uma falácia. Seria como alegar que o entendimento das leis que regem o comportamento do motor de combustão interna impossibilita a crença de que o projetista do carro, ou um de seus mecânicos, pudesse interferir ou interferisse, removendo a tampa do cabeçote. É claro que eles poderiam interferir. Além disso, a intervenção não destruiria aquelas leis. Exatamente as mesmas leis que explicavam por que o motor funcionava com a tampa do cabeçote instalada agora explicam por que ele não funciona sem essa peça.

É, portanto, inexato e enganoso dizer com Hume que os milagres “violam” as leis da natureza. Mais uma vez, C. S. Lewis ajuda muito:

Se Deus aniquila, ou cria, ou desvia uma unidade da matéria, ele cria uma nova situação nesse ponto. Imediatamente toda a natureza abriga essa nova situação, deixa-a à vontade em sua esfera, adapta a ela todos os outros eventos. E ela se vê adaptada a todas as leis. Se Deus cria um espermatozoide miraculoso no corpo de uma virgem, este não age violando lei alguma. As leis imediatamente assumem o comando. A natureza está a postos. Segue-se a gravidez, de acordo com todas as leis normais, e, nove meses mais tarde, nasce uma criança.¹⁷

Nessa mesma linha, poderíamos dizer que é uma lei da natureza que seres humanos não ressurgem dentre os mortos *mediante algum mecanismo natural*. Mas os cristãos não alegam que Cristo ressurgiu dentre os mortos por meio de um mecanismo desse gênero. Eles alegam que ele ressurgiu dentre os mortos mediante uma injeção de poder sobrenatural. Por si mesmas, as leis da natureza não podem excluir essa possibilidade. Quando acontece um milagre, é o nosso conhecimento das leis da natureza que nos alerta sobre o fato de que se trata de um milagre. É importante entender que os cristãos não negam as leis da natureza, como Hume implicitamente os acusa de fazer. A verdade é exatamente o contrário. Faz parte da posição cristã acreditar nas leis da natureza como descrições dessas regularidades e relacionamentos de causa e efeito embutidas por seu Criador no Universo, que

normalmente opera de acordo com isso. Se não conhecêssemos essas regularidades, jamais reconheceríamos um milagre se ele acontecesse diante de nossos olhos.

O ARGUMENTO DE HUME A PARTIR DA UNIFORMIDADE DA EXPERIÊNCIA

Qualquer autor nos diz que, por definição, os milagres são exceções àquilo que normalmente acontece. Se os milagres fossem normais, eles não seriam chamados de milagres! O que, nesse caso, quer dizer Hume quando fala de “experiência uniforme”? Uma coisa é dizer: “A experiência mostra que isso e aquilo normalmente acontecem, mas pode haver exceções, embora nenhuma tenha sido observada; isto é, a experiência que tivemos tem sido uniforme”. E outra coisa inteiramente diferente é dizer: “Isso é o que nós normalmente experimentamos e deveremos sempre experimentar, pois não há nem pode haver nenhuma exceção”.

Hume parece preferir a segunda definição. Para ele, um milagre é algo que nunca foi experimentado, pois se tivesse sido experimentado, já não seria possível chamá-lo de milagre. Mas essa é uma afirmação muito arbitrária. Por que não pode ter ocorrido uma série de milagres no passado, bem como o milagre particular que podemos estar discutindo neste momento? O que Hume faz é supor o que ele quer provar, isto é, que nunca houve milagre algum no passado, e assim há uma experiência uniforme contra a possibilidade de esta instância presente ser um milagre. Mas aqui sua argumentação se envolve com um sério problema. Como é que ele sabe? Para saber que a experiência contra os milagres é absolutamente uniforme, ele precisaria ter acesso total a todos os eventos do Universo em todos os tempos e lugares, o que é, evidentemente, impossível. Tem-se a impressão de que Hume se esqueceu de que os humanos, ao longo de todos os tempos, observaram apenas uma fração minúscula da soma total dos eventos que ocorreram no Universo. Ele também se esqueceu de que, seja como for, um número muito reduzido de observações humanas foi registrado por escrito. Portanto, Hume não pode saber que milagres jamais aconteceram. Ele simplesmente está supondo o que pretende provar — que a natureza é uniforme, e nenhum milagre jamais aconteceu! Hume incorre numa petição de princípio.

A única alternativa real para a argumentação circular de Hume, obviamente, é estar aberto à possibilidade de que milagres aconteceram. Essa é uma questão

histórica, não filosófica, e ela depende de testemunhos e provas. Mas Hume não parece disposto a considerar a pergunta sobre a possibilidade de haver alguma prova histórica da ocorrência de um ou mais milagres. Ele simplesmente nega isso, alegando que a experiência contra milagres é “firme e inalterável”. Mas, repetimos, sua alegação não tem nenhuma consistência, a não ser que ele tenha demonstrado que todos os relatos de milagres são falsos. De modo singular, ele nem tenta fazer isso, e assim, pura e simplesmente, não há como ele conhecer a resposta. Os novos ateus o seguem feito ovelhas.

CRITÉRIOS DE HUME PARA AS EVIDÊNCIAS E A CREDIBILIDADE DO TESTEMUNHO

Hume observa que “um homem sábio harmoniza sua crença com as evidências”.¹⁸ Isto é, a força de sua crença depende da força das evidências que sustentam a crença. Isso significa que, diante do relato de um milagre, o sábio irá ponderar todas as evidências do milagre por um lado, e, por outro lado, todas as evidências contra ele, e vai depois chegar a uma conclusão. Hume acrescenta mais um critério para auxiliar esse processo.

Nenhum testemunho é suficiente para estabelecer um milagre, a menos que o testemunho seja de tal espécie que sua falsidade seja mais miraculosa do que o fato que ele procura estabelecer [...]. Quando alguém me diz que viu um homem morto que ressuscitou, eu imediatamente pondero comigo mesmo se é mais provável que essa pessoa esteja ou enganando ou sendo enganada, ou se o fato que ela relata eventualmente tenha de fato acontecido. Eu pondero um milagre contra o outro; e, de acordo com a superioridade, que eu vou descobrir, pronuncio minha decisão, sempre rejeitando o milagre maior. Se a falsidade do seu testemunho for mais miraculosa do que o evento que ele relata, então, e só então, ele pode ter pretensões de conquistar minha crença ou parecer.¹⁹

Vamos examinar o que Hume está dizendo aqui. Suponhamos que alguém lhe diga que aconteceu um milagre. Você precisa decidir se isso é verdadeiro ou falso. Se o caráter da testemunha é dúbio, você tenderia a descartar sua história pura e simplesmente. Todavia, se a testemunha é conhecida por sua integridade moral, você passa a considerar o fato concreto que foi alegado. O parecer de Hume é que você deve rejeitá-lo como falso, a menos que acreditar em sua falsidade o deixe

numa situação tão impossível e tenha implicações tão inexplicáveis na história que você precisaria de um milagre ainda maior para explicá-las.

Até aqui, esse critério faz sentido e é bom. Mas em seguida Hume vai em frente e quer mostrar que não se satisfaz em encerrar o caso com uma avaliação imparcial das evidências para decidir se aconteceu ou não um milagre. Ele determinou seu veredicto contra milagres de antemão, sem permitir a realização de nenhum julgamento! Exatamente no parágrafo seguinte, ele diz que foi excessivamente liberal ao imaginar que o “testemunho sobre o qual o milagre se baseia pode constituir uma evidência cabal”, pois “nunca se estabeleceu um evento miraculoso baseado em evidências suficientemente cabais”. Mas esse é o ponto exato que os cristãos argumentam. Eles alegam, por exemplo, que há fortes evidências históricas da ressurreição de Cristo, provas que Hume nunca parece ter considerado.

A lógica de Hume, nesse caso, parece algo assim:

1. As leis da natureza descrevem regularidades.
2. Milagres são singularidades, exceções no curso regular da natureza, e assim são extremamente raros.
3. As evidências para o que é regular e reiterável devem sempre ser mais numerosas do que as evidências para o que é singular e irreiterável.
4. O sábio baseia sua crença no peso das evidências.
5. Portanto, nenhum sábio pode jamais acreditar num milagre.

Em outras palavras, embora Hume pareça em princípio estar aberto à possibilidade teórica de um milagre ter ocorrido, desde que as provas sejam fortes o suficiente, ele acaba revelando que está completamente convencido desde o início de que nunca pode haver provas suficientes para convencer uma pessoa racional de que um milagre aconteceu, porque pessoas racionais sabem que milagres não podem acontecer! Hume se expõe mais uma vez à acusação de petição de princípio.

A ideia (mencionada no ponto 3) de que as evidências para o que é regular e reiterável devem sempre ser mais numerosas do que as evidências para o que é singular e irreiterável foi enfatizada por Antony Flew em sua original defesa do argumento de Hume.²⁰ Flew argumentou que “a proposição relatando a (alegada)

ocorrência do milagre será singular, particular e no tempo passado”, e deduz que, uma vez que em qualquer caso as proposições desse gênero não podem ser testadas diretamente, as evidências em favor delas sempre terão uma força lógica imensuravelmente menor do que a das evidências em favor das proposições gerais e reiteráveis.²¹

Todavia, desconsiderando por completo a questão do milagre, esse argumento se opõe à ciência — e o exemplo clássico disso é a origem do Universo. Deixando de lado o fato óbvio de que ninguém o observou, os cientistas pensam no *big bang* como uma singularidade no passado, um evento irreiterável; assim, se o argumento de Flew fosse válido, nenhum cientista deveria estar disposto a crer no *big bang*! De fato, quando começaram a falar que o Universo teve seu princípio numa singularidade, os cientistas enfrentaram algumas objeções de colegas cientistas que sustentavam fortes visões uniformitaristas, como as de Flew. Todavia, foi o estudo dos dados que lhes foram fornecidos, não os argumentos teóricos sobre o que era ou não era possível com base numa suposta uniformidade, que os convenceu de que o *big bang* era uma explicação plausível. Por isso, é muito importante perceber que, mesmo quando os cientistas falam de uniformidade da natureza, eles não estão se referindo a uma uniformidade absoluta — especialmente se eles acreditam em singularidades como o *big bang*. Flew abandonou agora suas visões iniciais e se transformou num deísta, baseando-se no fato de que as evidências da origem da vida não se encaixam numa explicação naturalista da uniformidade da natureza.

Hume está, obviamente, consciente de que há situações nas quais as pessoas têm uma compreensível dificuldade de entender algo que se situa fora da experiência delas, mas que, apesar disso, é verdadeiro. Ele relata a história de um príncipe indiano que se recusava a acreditar no que lhe diziam sobre os efeitos da geada.²² O ponto principal de Hume é que, embora o que lhe diziam não contrariasse sua experiência, aquilo não era compatível com ela.

Todavia, mesmo nesse caso, Hume não está em um terreno seguro. Pois, na ciência moderna, especialmente nas teorias da relatividade e da mecânica quântica, há ideias centrais que parecem contrariar nossa experiência. Uma rigorosa aplicação dos princípios de Hume bem poderia ter rejeitado essas ideias, impedindo assim o progresso da ciência! Com frequência é a anomalia que contraria o bom senso, o

fato contrário, a exceção da observação e da experiência repetida do passado que acabam sendo a chave para a descoberta de um novo paradigma científico. Mas o ponto crucial aqui é que a exceção é um *fato*, por mais improvável que ele possa ser com base na experiência repetida do passado. Pessoas sábias, em particular se são cientistas, se preocupam com os fatos, não apenas com probabilidades — mesmo se esses fatos não parecem se encaixar em seus esquemas uniformitaristas.

É óbvio que eu concordo que os milagres por sua própria natureza são improváveis. Certamente devemos exigir fortes evidências de sua ocorrência em qualquer caso particular (ver o ponto 4 de Hume). Mas esse não é o problema real que envolve os milagres do tipo que encontramos no Novo Testamento. O problema real é que eles ameaçam as fundações do naturalismo, que é claramente a visão de mundo de Hume nesse ponto. Isto é, Hume considera axiomático afirmar que a natureza é tudo o que existe e que fora dela não existe nada nem ninguém que possa eventualmente interferir nela. É isso que ele quer dizer quando alega que a natureza é uniforme. Seu axioma, é claro, é apenas uma crença, e não decorre de uma investigação científica.

É bastante irônico e com certeza muito defensável o fato de que, *em primeiro lugar, é apenas a crença num Criador que nos proporciona uma base satisfatória para crer na uniformidade da natureza*. Negando a existência de um Criador, os ateus estão descartando a base de sua própria posição. Como disse C. S. Lewis:

Se tudo o que existe é a natureza, o grande evento indiferente de encadeamento, se nossas mais profundas convicções são meramente subprodutos de um processo irracional, então claramente não há o menor fundamento para supor que a nossa sensação de adequação e nossa consequente fé na uniformidade nos digam alguma coisa sobre a realidade fora de nós mesmos. Nossas convicções são apenas um fato que nos diz respeito — como a cor de nossos cabelos. Se o naturalismo é verdadeiro, não temos razão alguma para confiar em nossa convicção de que a natureza é uniforme. Só podemos confiar nisso se uma metafísica muito diferente for verdadeira. Se a coisa mais profunda da realidade, o Fato que é fonte de qualquer outra natureza factual, é algo em algum grau semelhante a nós — se é um Espírito Racional e se nós derivamos dele nossa racionalidade espiritual — então realmente nossa convicção é confiável. Nossa repugnância à desordem deriva do Criador da natureza, que é nosso Criador.²³

Assim, excluir a possibilidade de milagres e transformar a natureza e seus processos num absoluto em nome da ciência, acaba eliminando, em primeiro lugar, todos os fundamentos para que se confie na racionalidade da ciência. Por outro lado, considerar a natureza como sendo apenas uma parte de uma realidade maior, o que inclui o inteligente Deus criador da natureza, proporciona uma justificativa racional para que se creia na regularidade da natureza (uma visão que provocou o surgimento da ciência moderna, como vimos no capítulo 4).

Em segundo lugar, porém, se a explicação da uniformidade da natureza admite a existência de um Criador, então isso inevitavelmente abre a porta para a possibilidade de um milagre, na qual o mesmo Criador intervém no curso da natureza. Não existe um Criador domado, que não pode, ou não deve, ou não ousa intervir no Universo que criou. Assim, milagres podem acontecer.

Eu insisto mais uma vez que se pode, portanto, concordar com Hume que a “experiência uniforme” mostra que a ressurreição *por meio de um mecanismo natural* é extremamente improvável, e podemos excluí-la. Mas os cristãos não alegam que Jesus ressuscitou por meio de algum mecanismo natural. Eles alegam algo totalmente diferente — que Deus o ressuscitou dentre os mortos. E se existe um Deus, por que isso deveria ser considerado impossível?

Concluo, portanto, que não há nenhuma objeção científica, em princípio, à possibilidade de milagres. Com certeza, então, a atitude sem preconceitos exigida pela razão é prosseguirmos agora investigando as evidências para estabelecer os fatos, preparados para seguir aonde o processo conduz, mesmo que isso implique alterações de nossas ideias *a priori*.²⁴ Nunca saberemos se há realmente um rato no sótão se não formos lá verificar!

EPÍLOGO

ALÉM DA CIÊNCIA, MAS NÃO ALÉM DA RAZÃO

“Muito me assusta a grande deficiência do cenário científico do mundo concreto que me cerca. Ele nos oferece muita informação factual, coloca toda a nossa experiência numa ordem magnificamente consistente, mas guarda um horrível silêncio sobre tudo aquilo que de fato nos toca a fundo, de tudo que é importante para nós. Ele não sabe nos dizer uma palavra sobre o vermelho e o azul, o amargo e o doce, a dor física e o prazer físico; não sabe nada sobre o belo e o feio, o bom e o mau, Deus e a eternidade. A ciência, às vezes, pretende responder a questões nessas esferas, mas as respostas em geral são tão tolas que não nos sentimos inclinados a levá-las a sério.”

*Erwin Schrödinger*¹

Até aqui argumentei que, embora a ciência com todo o seu poder não possa tratar de algumas questões fundamentais que levantamos, mesmo assim o Universo contém certas pistas sobre nosso relacionamento com ele, pistas que são cientificamente acessíveis. A inteligibilidade racional do Universo, por exemplo, aponta para a existência de uma Mente que foi responsável tanto pelo Universo quanto por nossas mentes. É por esse motivo que nós podemos fazer ciência e descobrir as belas estruturas matemáticas latentes nos fenômenos que observamos. Não só isso, mas também nossa crescente percepção da sintonia fina do Universo em geral, e do planeta Terra em particular, é consistente com a muito difundida consciência de que fomos concebidos para estarmos aqui. A Terra é nossa casa.

Mas se há uma Mente por trás do Universo, e se essa Mente tenciona que estejamos aqui, a questão realmente importante é esta: Por que estamos aqui? Qual é o propósito de nossa existência? É essa questão, acima de tudo, que atormenta o coração humano. A análise científica do Universo não nos pode dar uma resposta, assim como uma análise científica do bolo da tia Matilde não saberia nos dizer por

que ela fez o bolo. A investigação científica do bolo pode nos dizer que ele é bom para seres humanos; pode até nos dizer que é muito provável que ele tenha sido concebido tendo em mente seres humanos, pois guarda uma sintonia fina com as exigências nutricionais deles. Em outras palavras, a ciência pode conseguir apontar para a conclusão de que há um propósito por trás do bolo; mas precisamente qual seja esse propósito, a ciência não consegue nos dizer. Seria absurdo procurá-lo dentro do bolo. Só a tia Matilde pode nos revelar esse propósito. A verdadeira ciência não se sente embaraçada diante de sua incapacidade nesse ponto — ela simplesmente reconhece que não está equipada para responder a questões desse gênero. Portanto, seria um grave erro lógico de metodologia investigar apenas os ingredientes do Universo — seu material, suas estruturas e processos — para descobrir qual é seu propósito e por que estamos aqui. A resposta final, se é que ela existe, terá de vir de fora do universo, de algo ou de alguém que tenha com o Universo um relacionamento similar ao da tia Matilde em relação a seu bolo.

Mas como vamos descobrir isso? Nós argumentamos que há evidências da existência de uma Mente por trás do Universo, uma Mente que planejou para que estivéssemos aqui. E nós temos mentes. Não é, portanto, nada ilógico que uma das razões principais de termos sido dotados com mentes não é apenas para que pudéssemos explorar a fascinante casa de nosso Universo, mas também para que pudéssemos entender a Mente que nos deu a casa.

Além disso, nós humanos temos a capacidade de expressar os pensamentos de nossa mente e comunicá-los a outros. Seria, portanto, muito surpreendente se a Mente da qual derivamos fosse em qualquer grau menos capaz de se expressar e de se comunicar do que nós. Isso nos leva imediatamente à pergunta: Existe alguma prova séria e crível de que a Mente tenha alguma vez falado com o nosso mundo?

Muitas cosmologias antigas povoaram o Universo com deuses de todas as espécies. Em geral se supunha que essas divindades emergissem do caos material primevo do próprio Universo. Elas não podem ser a resposta a nossa questão pois estamos, por definição, procurando uma Mente que existe e independe do Universo.

O filósofo grego Aristóteles formulou o conceito de um “motor imóvel” que, embora sendo em si mesmo imutável, conferiu mutabilidade a outras coisas. Considerando absurda a ideia de que o princípio da mudança estivesse contido

dentro do Universo, ele acreditava que esse motor imóvel se situava de algum modo fora dele. Todavia, o motor imóvel de Aristóteles era demasiado remoto e abstrato para ter qualquer interesse de falar com o mundo.

Muito antes de Aristóteles, o livro de Gênesis foi redigido. Ele começa com as palavras: “No princípio criou Deus o céu e a terra”.² A afirmação estabelece um contraste total com as outras cosmogonias míticas da época — como a babilônica, na qual os deuses faziam parte da matéria do Universo, e o mundo criado saiu de um deus. Gênesis afirma que há um Deus criador que existe independentemente do Universo, uma alegação que é fundamental para o judaísmo, o cristianismo e o islamismo. O apóstolo cristão João diz isso da seguinte forma:

No princípio era o Verbo, e o Verbo estava com Deus, e o Verbo era Deus. Ele estava no princípio com Deus. Todas as coisas foram feitas por intermédio dele, e, sem ele, nada do que foi feito se fez. A vida estava nele e a vida era a luz dos homens.³

Essa análise precisa ser feita com muita atenção à luz da observação de Polkinghorne, citada anteriormente, de que o *input* de Deus foi “informacional”, embora naquela passagem esse autor estivesse pensando mais na criação original. Já consideramos as implicações da afirmação bíblica em relação à prioridade do conceito da informação sobre a matéria. E há outras implicações. Em grego, a palavra traduzida por “Verbo” é *Logos*, que foi muitas vezes empregada pelos filósofos gregos para designar o princípio racional que governa o Universo. Temos aqui a explicação teológica da inteligibilidade racional do Universo, da sintonia fina de suas constantes físicas e de sua complexidade biológica semelhante à da palavra. É o produto de uma mente, a do divino *Logos*. Pois o que está por trás do Universo é muito mais do que um princípio racional. É Deus, o próprio Criador. Não é nenhuma abstração, nem mesmo uma força impessoal, que está por trás do Universo. Deus, o Criador, é uma pessoa. E, assim como a tia Matilde não faz parte do bolo, tampouco Deus faz parte da matéria de seu Universo.

Ora, se a realidade suprema por trás do Universo é um Deus pessoal, isso tem implicações de amplas consequências para a busca humana da verdade, pois

apresenta novas possibilidades para conhecermos a realidade suprema, que diferem do estudo (científico) das coisas. Pois as pessoas se comunicam de um modo que as coisas não. As pessoas podem revelar-se a si mesmas na fala e desse modo transmitir informação acerca de si mesmas que o mais sofisticado escâner ligado ao cérebro delas não poderia revelar. Sendo nós mesmos pessoas, podemos conhecer outras pessoas. Portanto, a próxima pergunta lógica é esta: Se o Criador é pessoal, terá ele falado diretamente, de uma forma distinta daquilo que podemos aprender sobre ele indiretamente por meio das estruturas do Universo? Ele se revelou? Pois se há um Deus, e se ele falou, então o que ele disse será de suma importância em nossa busca da verdade.

Aqui, mais uma vez, deparamos com a alegação bíblica de que Deus falou da maneira mais profunda e direta possível. Ele, a Palavra que é uma pessoa, tornou-se humano, para demonstrar plenamente que a verdade suprema por trás do Universo é pessoal. “E o Verbo se fez carne e habitou entre nós, cheio de graça e verdade, e vimos a sua glória, glória do unigênito do Pai.”⁴

Essa afirmação é altamente específica. Ela assevera que, num certo tempo e lugar, Deus, o Criador, codificou-se na humanidade. Trata-se, obviamente, de uma avassaladora reivindicação de atividade sobrenatural da mais alta ordem. No entanto, como vimos no último capítulo, a ciência não eliminou nem pode eliminar o sobrenatural. Como enfatiza Schrödinger na citação de abertura deste epílogo, há coisas que as ciências naturais não sabem nos dizer, e não pretendem saber. Todavia, como tantas outras coisas além da competência da ciência, isso não significa que não haja evidências delas. De fato, apresentar essas evidências nos levaria muito além do escopo deste livro, envolvendo matérias tanto de história quanto de literatura e experiência. Devo, portanto, contentar-me com uma citação de Arthur Schawlow, que ganhou o prêmio Nobel por sua obra sobre espectroscopia a *laser*. Disse ele: “Temos a sorte de ter a Bíblia, em especial o Novo Testamento, que nos diz tanto acerca de Deus em termos humanos bastante acessíveis”.⁵

Concluindo, sugiro que, longe de a ciência ter enterrado Deus, os resultados científicos não apenas apontam para a sua existência, mas a própria iniciativa científica é validada pela existência dele.

É inevitável, obviamente, que todos nós, não apenas os que praticamos a ciência, temos de escolher o pressuposto com o qual vamos começar. Não há muitas opções — essencialmente apenas duas. Ou a inteligência humana deve sua origem à matéria desprovida de inteligência, ou há um Criador. É estranho que algumas pessoas aleguem que é sua inteligência que as leva a preferir a primeira opção.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, DENIS. *Rebuilding the Matrix*. Oxford: Lion Publishing, 2001.
- ANDERSON, James Norman Dalrymple. *The World's Religions*. Michigan: Eerdmans, 1976.
- ATKINS, Peter W. *Creation Revisited*. New York: W. H. Freeman, 1992.
- AYALA, F. J. e DOBZHANSKY, T. *Studies in the Philosophy of Biology, Reduction and Related Problems*. London: Macmillan 1974.
- BARLOW, Nora. *The Autobiography of Charles Darwin, 1809–1882: with Original Omissions Restored*. New York: W.W. Norton, 1969.
- BARROW, John D. e TIPLER, Frank J. *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford: University Press, 1988.
- BEHE, Michael J. *Darwin's Black Box*. New York: Simon and Schuster, 1996.
- _____. *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism*. New York: Free Press, 2007.
- BERLINSKI, David. *The Advent of the Algorithm*. New York: Harcourt Inc., 2000.
- BICKERTON, Derek. *Language and Species*. Chicago: University of Chicago Press, 1990.
- BRIAN, Denis. *Genius Talk*. New York: Plenum, 1995.
- BRILLOUIN, LÉON. *Science and Information Theory*. 2^a ed. New York: Academic Press, 1962.
- BROOKE, John. *Science and Religion: Some Historical Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- _____. J. H. *The Wilberforce-Huxley Debate: Why Did It Happen?*. Science and Christian Belief. 2001.
- _____. John e CANTOR, Geoffrey. *Reconstructing Nature*. Edinburgh: T & T Clark, 1998.
- BRYSON, BILL. *A Short History of Nearly Everything*. London: Black Swan, 2004.
- CAIRNS-SMITH, A. G. *The Life Puzzle*. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1971.
- CAMPBELL, John Angus e MEYER, Stephen C. *Darwinism, Design and Public Education*. East Lansing: Michigan State University Press, 2003.
- CHESTERTON, G. K. *Orthodoxy*. Chicago: Moody, 2009.
- CLARK, R. E. D. *Darwin Before and After*. Chicago: Moody Press, 1967.
- COLLINS, Francis S. *The Language of God*. New York: Free Press, 2006.
- CORNWELL, John e DYSON, Freeman J. *Nature's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*, Ed. John Cornwell. Oxford University Press, 1995.
- _____. The Limitless Power of Science, *Nature's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- CRICK, FRANCIS. *Life Itself*. New York: Simon and Schuster, 1981.
- _____. *Of Molecules and Man*. Washington: University of Washington Press, 1966.
- _____. *The Astonishing Hypothesis — The Scientific Search for the Soul*. London: Simon and Schuster 1994.
- DARWIN, CHARLES. *The Origin of Species*. New York: Fine Creative Media, 2004.
- DAVIES, P. C. W. *God and the New Physics*. London: J. M. Dent and Sons, 1983.

- _____. *The Cosmic Blueprint*. New York: Simon and Schuster, 1988.
- _____. *The Fifth Miracle*. London: Allen Lane, Penguin Press, 1998.
- _____. *The Origins of Life*. New York: Wiley, 1973.
- DAVIS, Pervical e KENYON, Dean H. *Of Pandas and People*. Dallas: Haughton Publishing Co., 1989.
- DAWKINS, Richard. *A Devil's Chaplain*. London: Weidenfeld and Nicholson.
- _____. *Climbing Mount Improbable*. New York: Norton, 1996.
- _____. *Deus, um delírio*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- _____. *The Blind Watchmaker*. Longman: London, 1986.
- _____. *The God Delusion*. London: Bantam Press, 2006.
- _____. *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press, 1976.
- DEAR, Pamela. *The Mind of God*. London: Simon and Schuster, 1992.
- DEMBSKI, William e RUSE, Michael. *Debating Design*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- _____. William. *The Design Inference Eliminating Chance through Small Probabilities*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- DENNETT, DANIEL. *Darwin's Dangerous Idea*. London: Penguin, 1996.
- DENTON, Michael. *Evolution — a Theory in Crisis*. Bethesda Maryland: Adler & Adler, 1986.
- DEUTSCH, David. *The Fabric of Reality*. London: Penguin, 1997.
- DICK, Steven. *In Many Worlds*. Philadelphia and London: The Templeton Press, 2000.
- DUVE, Christian de. *Life Evolving*. New York: Oxford University Press, 2002.
- EDDINGTON, Arthur S. *The Nature of the Physical World*. New York: Macmillan, 1929.
- EDWARDS, Paul. *The Encyclopedia of Philosophy*. New York: Macmillan, 1967.
- EINSTEIN, Albert e SOLOVINE, Maurice. *Letters to Solovine*. New York: Philosophical Library, 1987.
- ELDRIDGE, Niles. *Reinventing Darwin*. New York: Phoenix, 1996.
- _____. *Time Frames: The Evolution of Punctuated Equilibria*. Princeton: Princeton University Press, 1985.
- ENGELS, Friedrich. *Ludwig Feuerbach*. New York: International Publishers, 1974.
- FARRER, Austin. *A Science of God*. London: Geoffrey Bles, 1966.
- FISHER, Ronald Aylmer. *The Genetical Theory of Natural Selection*. 2^a ed. revisada. New York: Dover, 1958.
- FLEW, Antony. *There Is a God*. New York: Harper One, 2007.
- FOX, Sidney W. *The Origins of Prebiological Systems and of Their Molecular Matrices*. New York: Academic Press, 1965.
- FULLER, Steve. *Science vs. Religion*. Cambridge: Polity, 2007.
- FUTUYMA, DOUGLAS J. *Evolutionary Biology*. 2^a ed. Sunderland: Sinauer, 1986.
- GASKIN, J. C. A. *World's Classics Edition*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- GATES, Bill. *The Road Ahead*. Boulder: Blue Penguin, 1996.
- GEIVETT, R. D. e HABERMAS, G. R. *In Defence of Miracles*. Leicester: England, 1997.
- GOLDSCHMIDT, Richard Benedict. *The Material Basis of Evolution*. New Haven: Yale University Press, 1940.
- GOULD, Stephen Jay. *The Panda's Thumb*. New York: W.W. Norton, 1985.
- _____. *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge: MA, Harvard University Press, 2002.
- HAMRUM, Charles L. *Darwin's Legacy*. New York: Harper & Row Publishers, 1983.
- HARE, Frederick Kenneth. *The Experiment of Life*. Toronto: University of Toronto Press, 1983.
- HARRISON, E. *Masks of the Universe*. New York: Macmillan, 1985.

- HARRISON, Peter. *The Bible, Protestantism and the Rise of the Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- HAUGHT, John F. *God and the New Atheists*. Louisville: Westminster John Knox Press, 2008.
- HAWKING, Stephen W. *A Brief History of Time: from the Big Bang to Black Holes*. London: Bantam Press, 1988.
- HITCHENS, Christopher. *God Is Not Great*. London: Atlantic Books, 2007.
- HOFSTADTER, Douglas. *Gödel, Escher, Bach — an Eternal Golden Braid*. London: Penguin, 1979.
- HOLDER, Rodney. *The Multiverse, God and Everything*. London: Ashgate Press, 2008.
- HOOPER, Judith. *Of Moths and Men: Intrigue, Tragedy and the Peppered Moth*. London: Fourth Estate, 2002.
- HOUGHTON, John Theodore. *The Search for God — Can Science Help?* Oxford: Lion, 1995.
- HOYLE, FRED. *Cosmic Life Force*. London: Dent, 1988.
- _____. *Evolution from Space*. New York: Simon and Schuster, 1984.
- _____. *The Intelligent Universe*. London: Michael Joseph, 1983.
- _____. *The Mathematics of Evolution*. Cardiff: University College Cardiff Press, 1987.
- HUME, David. *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 1748: Oxford: Oxford University Press, 1998.
- INWOOD, Brad e GERSON, L. P. *The Epicurus Reader: Selected Writings and Testimonia*. Indianapolis: Hackett, 1994.
- JAEGER, Werner Wilhelm. *The Theology of the Early Greek Philosophers*. Oxford: Oxford University Press, 1967.
- JEANS, James. *The Mysterious Universe*. New York: Macmillan, 1930.
- JOHNSON, Phillip E. *Objections Sustained*. Illinois: Inter-Varsity Press, 1998.
- JONES, Steve. *Almost Like a Whale*. London: Anchor, 2000.
- _____. *The Language of the Genes*. Edição revisada. London: Harper Collins, 2000.
- JUNKER, Reinhard, BINDER, Harald e SCHERER, Siegfried. *Evolution: Ein kritisches Lehrbuch*, Giessen: Weyel Lehrmittelverlag, 1998.
- KAUFFMAN, Stuart A. *At Home in the Universe*. London: Viking, 1995.
- KENNY Anthony. *A Brief History of Western Philosophy*, Oxford: Blackwell, 1998.
- KENYON, D. H. e STEINMAN, G. *Biochemical Predestination*. New York: McGraw-Hill, 1969.
- KLEIN, George. *The Atheist in the Holy City*. Cambridge: MA, MIT Press, 1990.
- KLINE, Morris. *Mathematics: The Loss of Certainty*. Oxford: Oxford University Press, New York. 1980.
- KNIGHT, David M. e EDDY, Matthew D. *Science and Beliefs: from Natural Philosophy to Natural Science 1700-1900*. London: Ashgate, 2005.
- KUHN, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- KURTZ, Paul. *Philosophical Essays in Pragmatic Naturalism*. Buffalo, New York: Prometheus Books, 1990.
- LAMPRECHT, Sterling Power. *The Metaphysics of Naturalism*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1960.
- LARRY, Witham. *Where Dawkins Meets the Bible*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- LAUGHLIN, Robert B. *A Different Universe: Reinventing Physics from the Bottom Down*. New York: Basic Books, 2005.
- LESLIE, JOHN. *Universes*. London: Routledge, 1989.
- LEWIS, C. S. *Christian Reflections*. London: Geoffrey Bles, 1967.
- _____. *Miracles*. San Francisco: Harper San Francisco, 2001.
- LEWONTIN, Richard. *Science on Trial*. Sunderland: Sinauer, 1995.
- LIVINGSTONE, David N. *Darwin's Forgotten Defenders*. Edinburgh: Scottish Academic Press, 1987.
- LOCKWOOD, Michael. *The Labyrinth of Time*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

- LOEWENSTEIN, WERNER R. *The Touchstone of Life*. London: Penguin Books, 2000.
- LUCAS, John Randolph. Wilberforce and Huxley: A Legendary Encounter. *The Historical Journal*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- LULEY, Scott B, COPAN, Paul e WALLACE, Stan W. *Christian Perspectives for the New Millenium*. Dallas: Addison Texas, CLM/RZIM Publ., 2003.
- MACKEY, Donald MacCrimmon. *The Clockwork Image*. London: Inter Varsity Press, 1974.
- MAJERUS, M. E. N. *Melanism — Evolution in Action*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- MARGENAU, Henry e VARGHESE, Roy Abraham. *Cosmos, Bios and Theos*. Chicago: Open Court, 1992.
- MARGULIS, Lynn e SAGAN, Dorian. *Acquiring Genomes: A Theory of the Origins of Species*. New York: Basic Books, 2002.
- MASON, Stephen Finney. *Chemical Evolution*. Oxford: Clarendon Press, 1969.
- MCGRATH, Alister. *Dawkins' God*. Oxford: Blackwell, 2005.
- _____. Alister E. *The Foundations of Dialogue in Science and Religion*. Blackwell: Oxford, 1998.
- MCGREGOR, H. C. P. *The Nature of the Gods*. Penguin: London, 1972.
- MEDAWAR, Peter Brian. *Advice to a Young Scientist*. London: Harper and Row, 1979.
- MEYER, Stephen. *The Return of the God Hypothesis*. Seattle: Discovery Institute Center for the Renewal of Science and Culture, 1998.
- MILLER, Kenneth R. e LEVINE, Joseph. *Biology: The Living Science*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.
- MONOD, Jacques. *Chance and Necessity*. London: Collins, 1972.
- MOORHEAD, Paul S. e KAPLAN, M. M. *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution*. Philadelphia: Wistar Institute Press, 1967.
- MORELAND, J. P. *The Creation Hypothesis*. Downers Grove: Inter-Varsity Press, 1994.
- MORRIS, Simon Conway. *Life's Solution*. Cambridge: CUP, 2003.
- _____. *The Crucible of Creation*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- _____. *The Deep Structure of Biology*. West Conshohocken: Templeton Foundation Press, 2008.
- MÜLLER, Gerd B. *Origination of Organismal Form, Beyond the Gene in Developmental and Evolutionary Biology*. Vienna Series in Theoretical Biology. Massachusetts: Harvard MIT Press. 2003.
- NAGEL, Thomas. *Mortal Questions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- NEEDHAM, Joseph. *The Grand Titration*. London: Allen and Unwin, 1969.
- NEWMAN, John Henry. *The Idea of a University*. London: Longman's Green, 1907.
- PALEY, William. *Natural Theology*. London: R. Faulder, 1802.
- _____. *Paley's Evidences of Christianity*. New York: Robert Carter & Brothers, 1859.
- PATTERSON, Colin. *Evolution*. 2^a ed., London: Natural History Museum, 1995.
- PENNOCK, ROBERT T. *Intelligent Design Creationism and Its Critics*, Massachusetts: MIT Press, 2001.
- _____. Robert T. *Tower of Babel*. Cambridge: MIT Press, 1999.
- PENROSE, Roger. *The Emperor's New Mind*. Oxford: Oxford University Press, 1989 (Vintage paperback 1991).
- POLANYI, MICHAEL. *The Tacit Dimension*. New York: Doubleday, 1966.
- POLKINGHORNE, J. C. *One World*. London: SPCK, 1986.
- _____. *Reason and Reality*. London: SPCK, 1991.
- POOLE, Michael W. *Beliefs and Values in Science Education*. Buckingham: Open University Press, 1995.
- PRIGOGINE, Ilya e STENGERS, Isabelle. *Order out of Chaos*. London: Fontana, 1985.
- PROT. *Proteins Structure Function and Genetics*. Somerset: John Wiley & Sons Canada, Limited, 1990.

- RACKHAM, H. *De Natura Deorum*. Cambridge: Harvard University Press, 1933. (Traduzido por Rackham.)
- REES, Martin. *Just Six Numbers*. London: Weidenfeld and Nicholson, 1999.
- _____. Martin J. *Our Cosmic Habitat*. London: Phoenix, 2003.
- RESCHER, Nicholas. *The Limits of Science*. Oxford: Oxford University Press 1984.
- RIDLEY, MARK. *The Problems of Evolution*. Oxford: Oxford University Press, 1985.
- ROSS, HUGH. *The Creator and the Cosmos*. Colorado Springs: Navpress, 1995.
- RUSE, Michael. *Darwinism Defended*. Boston: Addison-Wesley, 1982.
- RUSSELL, BERTRAND. *History of Western Philosophy*. London: Routledge, 2000.
- _____. *Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 1970.
- RUSSELL, Robert John, MURPHY, Nancey e ISHAM, C. J. *Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*. 2^a ed. Vatican City and Berkeley: The Vatican Observatory and The Center for Theology and Natural Sciences, 1999.
- SAGAN, Carl. *The Demon Haunted World: Science as a Candle in the Dark*. New York: Review of Books, 1997.
- SCHRÖDINGER, ERWIN. *Nature and the Greeks*. Cambridge: Cambridge University Press, 1954.
- SCHROEDER, GERALD L. *A Science of God?* London: Geoffrey Bles, 1966.
- SIMPSON, George Gaylord. *The Meaning of Evolution*. 2^a ed. New Haven: Yale University Press 1949.
- SKELTON, Peter. *Evolution*. Harlow: Addison Wesley, 1993.
- SMART, John Jamieson Carswell e HALDANE, John. *Atheism and Theism*, Oxford: Blackwell, 1996.
- SMITH, John Maynard e SZATHMÁRY, Eörs. *The Major Transitions in Evolution*. Oxford and New York: Freeman, 1995.
- SMULLYAN, RAYMOND M. *Forever Undecided — a Puzzle Guide to Gödel*. Oxford: Oxford University Press, 1988.
- SOBER, E. *Philosophy of Biology*. Colorado: Westview Press, 1993.
- SPAEMANN, Robert. *Das unsterbliche Gerucht: Die Frage nach Gott und die Täuschung der Moderne*. Stuttgart: Klett-Cotta, 2007.
- STENMARK, Mikael. *How to Relate Science and Religion*. Michigan: Grand Rapids, Eerdmans, 2004.
- STRICKBERGER, Monroe W. *Evolution*. London: Jones and Bartlett, 2000.
- SWINBURNE, Richard. *Is There a God?*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- _____. *The Existence of God*. Oxford: Oxford University Press, 1991.
- TAX, Sol. *Evolution after Darwin*. Chicago: University of Chicago Press, 1960.
- THAXTON, Charles B., BRADLEY, Walter L. e OLSEN, Roger L. *The Mystery of Life's Origin*. Dallas: Lewis and Stanley, 1992.
- TORRANCE, Thomas Forsyth. *Theological Science*. Edinburgh: T & T, Clark. 1966.
- TOWNES, CHARLES H. *Making Waves*. Maryland: American Physical Society, 1995.
- VALENTINE, James W. *On the Origin of Phyla*. Chicago: University of Chicago Press, 2004.
- WARD, Keith. *God, Chance and Necessity*. Oxford: One World Publications, 1996.
- WEINER, Jonathan. *The Beak of the Finch*. London: Cape, 1994.
- WELLS, Jonathan. *Icons of Evolution*. Washington: Regnery, 2000.
- WESSON, Robert. *Beyond Natural Selection*. Cambridge: Cambridge MIT Press, 1991.
- WHITEHEAD, Alfred North. *Process and Reality*. Macmillan: London, 1929.
- _____. *Science and the Modern World*. London: Macmillan, 1925.
- WIKER, Benjamin. *Moral Darwinism*. Illinois: Downers Grove, 2002.
- WOOLGAR, Steve. *Science: The Very Idea*. New York: Routledge, 1988.

YOCKEY, Hubert. *Information Theory and Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

1. The Limitless Power of Science [O poder ilimitado da ciência], *Nature's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*, p. 125.
2. *Dialogues Concerning the Two Chief Systems of the World*.
3. Radio 4 News, 10 de dez. de 2004.
4. Kitzmiller, 400 F. Supp. 2d 707, 746. O caso Kitzmiller *versus* Escola Dover terminou em 2005 e foi a tentativa de implantar o “*design* inteligente” no ensino local da Pensilvânia. O juiz John Jones, responsável pelo caso, proibiu essa iniciativa, pois entendeu que violaria a separação constitucional entre Igreja e Estado. (N. do T.)
5. *Philosophy & Public Affairs*.
6. Idem, p. 190.
7. Idem, p. 196-197.
8. Idem, p. 196.
9. Idem, p. 202.
10. Idem, p. 199.

1. *Will Science Ever Fail?*, *New Scientist*, 8 de ago. de 1992, p. 32-35.
2. *Is Science a Religion?*, *The Humanist*, jan./fev. de 1997, p. 26-39.
3. London, Bantam Press, 2006.
4. *Daily Telegraph Science* extra, 11 de set. de 1989.
5. João 20:31
6. Romanos 1:20
7. *The Language of God*, p. 164.
8. *God and the New Atheists*, p. 62.
9. *Dawkins' God*.
10. *A Devil's Chaplain*, p. 248.
11. 3 de abr. de 1997, 386:435-6.
12. Larry WITHAM, *Where Dawkins Meets the Bible*, p. 272.
13. *Scientific American*, set. de 1999, p. 88-93.
14. *Nature's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*, p. 132.
15. *The Search for God — Can Science Help?*, p. 59.
16. *God and the Scientists*, compilado por Mike POOLE, CPO 1997.
17. *Chemical Evolution*, p. 258.
18. *Science and the Modern World*, p. 19.
19. Citado em Morris KLINE, *Mathematics: The Loss of Certainty*, p. 31.
20. *Science and Society in the East and West, The Grand Titration*.
21. *Theological Science*, p. 57.
22. *Idem*, p. 58.
23. *Science & Religion: Some Historical Perspectives*, p. 19.
24. *The Bible, Protestantism and the Rise of Science*.
25. London, Fourth Estate, 1999.
26. O leitor interessado em mais detalhes deve consultar o excelente capítulo sobre Galileu em *Reconstructing Nature*.
27. Galileu fez uma referência a isso em sua famosa carta à grã-duquesa Cristina de Toscana (1615), quando ele censurou aqueles que não conseguiam perceber que “sob o significado superficial essa passagem [bíblica] pode conter um sentido diferente”.

28. É digno de nota o fato de que em 1559 o papa Paulo IV havia estabelecido o primeiro índice romano oficial de livros proibidos, banindo, entre muitos outros livros e traduções da Bíblia para línguas modernas — à luz do que alguém bem poderia perguntar de que lado estava a igreja!
29. Ver, por exemplo, *The Wilberforce-Huxley Debate: Why Did It Happen?*, p. 13, 127-141.
30. Ver *Wilberforce and Huxley, A legendary Encounter*, em Lucas J. R., *The Historical Journal*, 22 (2), 1979, 313-330.
31. *Science and Religion — Some Historical Perspectives*, p. 71.
32. Ver David M. KNIGHT e Matthew D. EDDY, *Science and Beliefs: from Natural Philosophy to Natural Science 1700-1900*.
33. *The Conflict Metaphor and its Social Origins, Science and Christian Belief*, p. 1, 3-26, 1989.
34. *Beliefs and Values in Science Education*, p. 125.
35. P. 530.
36. *Oxford Companion to Philosophy*, p. 604.
37. *Intelligent Evolution, Harvard Magazine*, nov. de 2005.
38. *The Metaphysics of Naturalism*, p. 160.
39. Gênesis 1:1.
40. *The Big Bang, Stephen HAWKING, and God, Science: Christian Perspectives for the New Millennium*.

1. *Darwinism Defended*, p. 322.
2. *The Physicist's Conception of Nature*, p.15.
3. As sugestões deles resultaram nas assim chamadas “Guerras das ciências”.
4. É, todavia, importante, especialmente naquelas áreas da ciência em que a influência da visão de mundo é mais provável, que os cientistas façam um controle regular de saúde para saber até que ponto, nas palavras de Steve Woolgar, eles “não estão comprometidos com a passiva descrição de fatos preexistentes do mundo, mas ativamente comprometidos com a formulação ou construção do caráter desse mundo” (*Science: The Very Idea*).
5. *Darwinism, Design and Public Education*, p. 195.
6. *Life Evolving*, p. 284.
7. *Philosophical Essays in Pragmatic Naturalism*, p. 12.
8. *The Atheist in the Holy City*, p. 203.
9. Não se pode deixar de aplaudir a sinceridade de Lewontin neste ponto: ele tem consciência de seu compromisso com sua visão de mundo e não faz questão de escondê-lo.
10. Resenha do livro de Carl SAGAN, *The Demon Haunted World: Science as a Candle in the Dark*, 9 de jan. de 1997.
11. Provavelmente é por isso que questões acerca de convicções religiosas não são normalmente colocadas em entrevistas de candidatos a cargos científicos — embora isso não seja completamente desconhecido.
12. Platinga's Defence of Special Creation, *Christian Scholar's Review*, 191, p. 57.
13. *The Structure of Scientific Revolutions*.
14. Um paradigma não precisa ser tão abrangente como uma visão de mundo, mas muitas vezes é isso que acontece: paradigma e visão de mundo estão intimamente vinculados, quando não são idênticos.
15. *Mortal Questions*, p. 11.
16. Associated Press, 9 de dez. de 2004.
17. Para uma detalhada discussão contemporânea das relações entre ciência e religião, ver Mikael STENMARK, *How to Relate Science and Religion*.
18. *Nature's Imagination: the Frontiers of Scientific Vision*, p. 125.
19. *Religion and Science*, p. 243.

20. Perguntas sobre “por que”, relacionadas com a função, não com o propósito, são geralmente consideradas como provenientes do âmbito da ciência.
21. *Advice to a Young Scientist*, p. 31; ver também seu livro *The Limits of Science*, p. 66.
22. *The Language of God*.
23. *History of Western Philosophy*, p. 13.
24. *A Science of God?*, p. 29.
25. *Creation Revisited*, p. 1.
26. Idem, p. 127-128.
27. *Science and Religion*.
28. *A Science of God*, p. 29-30.

1. P. 68.
2. *The Epicurus Reader*.
3. Esse esvaziamento no mundo natural dos deuses, demônios e espíritos é muitas vezes chamado de desdeificação do Universo.
4. Deuteronômio 17:3.
5. Jeremias 8:2.
6. Ver, por exemplo, Edward G. NEWING, Religions of Pre-Literary Societies, em *The World's Religions*, p. 38.
7. *The Theology of the Early Greek Philosophers*, p. 16-17.
8. Citado em Antony KENNY, *A Brief History of Western Philosophy*.
9. Salmos 111:2
10. The Scientist as Rebel, em *Natures's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*, p. 8.
11. *Of Molecules and Man*, p. 10.
12. *The Blind Watchmaker*, p. 15.
13. Scientific Reduction and the Essential Incompleteness of All Science, *Studies in the Philosophy of Biology, Reduction and Related Problems*.
14. *The Tacit Dimension*.
15. Alguns podem pensar que estou trapaceando neste ponto. Por exemplo, poderiam argumentar que, embora não se possa atribuir uma explicação à semiótica das letras em termos de física e química *diretamente*, contudo minha argumentação falha porque no fim os autores humanos da escrita podem, em última análise, ser explicados em termos de física e química. Todavia, isso é simplesmente uma petição de princípio que se situa no cerne de nossas considerações: existe de fato essa explicação reducionista para seres humanos?
16. *The Experiment of Life*, p. 54.
17. *BBC Christmas Lectures Study Guide*, London, BBC 1991.
18. *The Astonishing Hypothesis — The Scientific Search for the Soul*, p. 3.
19. *You're Nothing but a Pack of Neurones*, J. of Consciousness Studies, 1, nº 2, 1994, p. 275-279.
20. Idem, p. 43.
21. Charles DARWIN, *Letter to William Graham*, 3 de jul. de 1881.

22. *One World*, p. 92.

23. Voltaremos a esse assunto mais adiante em relação à tentativa de explicar a biogênese.

1. *The Meaning of Evolution*, p. 344.
2. Energy in the Universe, *Scientific American*, 224, 1971, p. 50.
3. *The Mind of God*, p. 232.
4. “Das Unverstaendliche am Universum ist im Grunde, dass wir es verstehen.”
5. *God, Chance and Necessity*, p. 1.
6. *Letters to Solovine*, p. 131.
7. *The Mind of God*, p. 150.
8. Por exemplo, o uso feito no estudo de ondas eletromagnéticas (e consequentemente em eletrônica) da construção matemática puramente abstrata de um sistema numérico, no qual o número menos um tenha uma raiz quadrada.
9. E. P. WIGNER, The Unreasonable Effectiveness of Mathematics, *Communications in Pure and Applied Mathematics*, 13 (1960), p. 1-14.
10. *The Emperor's New Mind*, Vintage, 1991, p. 430.
11. *Reason and Reality*, p. 76.
12. *The Mind of God*, p. 81.
13. Haught, p. 47.
14. Idem, p. 48.
15. *God, Chance and Necessity*.
16. ABC Television, 20/20, 1989.
17. *Atheism and Theism*, p. 92.
18. Is the Universe a Vacuum Fluctuation?, *Nature*, 246, 1973, p. 396.
19. Idem, p. 23.
20. *Creation Revisited*, p. 143.
21. Idem, p. 49.
22. Idem, p. 174.
23. Relatado por Clive COOKSON, Scientists Who Glimpsed God, *Financial Times*, 29 de abr. de 1995, p. 20.
24. Sobre ele, teremos muito mais a dizer no capítulo 5.
25. *Natural Theology*, p. 7.
26. *New York Times*, 12 de mar. de 1991, p. B9.
27. Ver *The Timaeus*.
28. Friedrich ENGELS, *Ludwig Feuerbach*, p. 21.

29. A Brief History of Time, *From the Big Bang to Black Holes*, p. 46.
30. The End of the World: From the Standpoint of Mathematical Physics, *Nature*, nº 127 (1931), p. 450.
31. *Nature*, nº 259, 1976.
32. *Nature*, nº 340, 1989, p. 425.
33. A expressão “vácuo quântico” pode ser enganosa para alguém que não esteja familiarizado com a terminologia da física. Pois a palavra “vácuo” tende a passar a ideia da total ausência absoluta. Os físicos usam o termo “vácuo quântico” referindo-se a um campo quântico em seu estado de energia básico ou mais baixo. Certamente não é um “nada”.
34. Isto é, eles usam números complexos para lidar com o fato de que em seu modelo a geometria do tempo-espaço envolve duas dimensões de “tempo” tratadas da mesma forma que são tratadas as dimensões espaciais.
35. *Nature*, nº 340, 1989, p. 139.
36. Neil Turok de Cambridge atualmente desafia o modelo padrão sugerindo que o *big bang* no começo de nosso Universo é apenas um dentre muitos. Sua visão implica um retorno à eternidade do tempo-espaço. O debate ainda não acabou!
37. *Making Waves*, American Physical Society, 1995.
38. *Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics*, nº 20, 1982, p. 16.
39. *God and the New Physics*.
40. *The Creator and the Cosmos*, p. 117.
41. Ver A. H. GUTH, Inflationary Universe, *Physical Review D*, nº 23, 1981, p. 348.
42. *The Emperor's New Mind*, p. 344.
43. *The Cosmic Blueprint*, p. 203.
44. Idem, p. 138-139.
45. Washington DC, Regnery, 2004.
46. Idem, p. 13.
47. Idem, p. 335.
48. *Cosmos, Bios and Theos*, p. 83.
49. Por exemplo, BARROW e TIPLER, *The Anthropic Cosmological Principle*, p. 566.
50. *The God Delusion*, p. 164.

51. *Universes*, p. 14.
52. Ver também a discussão em *The Foundations of Dialogue in Science and Religion*, p. 114.
53. London, Penguin, 1997.
54. London, Weidenfeld and Nicholson, 1999.
55. *One World*, p. 80.
56. *Is There a God?*, p. 68.
57. *Masks of the Universe*, p. 252, 263.
58. *Genius Talk*, de Denis BRIAN.
59. *Life Evolving*, p. 299.
60. *Our Cosmic Habitat*, p. 164.
61. Para um panorama abrangente e profundo de todo esse campo, ver *The Multiverse, God and Everything*, de Rodney HOLDER.
62. Em Malcolm BROWNE, *New York Times*, Clues to the Universe's Origin Expected, 12 de mar. de 1978, p. 1.
63. Lemaitre denominou sua ideia original "hipótese do átomo primevo".

1. *The Blind Watchmaker*, p. 1.
2. *Lessons from Biology, Natural History*, vol. 97, 1988, p. 36.
3. Note-se, porém, que isso é corretamente descrito por Dennett como uma *ideia*, não como uma *descoberta científica*.
4. *Lessons from Biology, Natural History*, vol. 97, 1988, p. 14.
5. *The Nature of the Gods*, p. 163.
6. *Natural Theology: or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity*, p. 12-14.
7. Idem, p. 473.
8. *The Structure of Evolutionary Theory*, p. 230.
9. *The Autobiography of Charles Darwin, 1809-1882: with Original Omissions Restored*, p. 87.
10. PALEY, *Natural Theology: or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity*, p. 270-271.
11. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory*, p. 264.
12. Idem, p. 266.
13. PALEY, *Natural Theology: or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity*, p. 5.
14. *The Idea of a University*, p. 454.
15. Notamos que isso é exatamente o que alega o apóstolo cristão Paulo em sua carta aos Romanos 1:19-20.
16. *The Idea of a University*, p. 542-543.
17. A obra *Evidences of Christianity* de Paley era um texto obrigatório para o ingresso na Universidade de Cambridge até o século 20, o que mostra, segundo Stephen Jay Gould, que Paley “não pode ser descartado como um relaxado intelectual”. (Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*, p. 265). Tampouco se deve esquecer que Paley não foi um matemático medíocre. Ele havia estudado matemática em Cambridge (ocupando as mesmas salas em Christ’s College que Darwin ocuparia mais tarde) e foi ele o primeiro a notar o importante fato de que a lei da gravidade de Newton era particularmente estável por causa da lei do inverso do quadrado.
18. Russell também observa as limitações do argumento do *design* na demonstração do conjunto total dos atributos de Deus.
19. *History of Western Philosophy*, p. 570.

20. Que Paley sabia muito bem o que Hume havia escrito nós já vimos.
21. *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 1748, de David HUME.
22. Idem, p. 46.
23. *Philosophy of Biology*, p. 34.
24. *Debating Design*, p. 107.
25. Será que isso foi, em parte, responsável pela reação de Newman?
26. Há cientistas que sustentam a visão reducionista de que os organismos vivos nada mais são do que máquinas. Poderíamos supor que eles, por conseguinte, não deveriam ter objeções contra a versão mecanicista original do argumento do *design*.
27. *Science and Christian Belief*.
28. *Darwin's Legacy*, p. 6-7.
29. *Orthodoxy*.
30. *Evolution After Darwin*, de Sol TAX.
31. *Evolution*, p. 62.
32. *Evolutionary Biology*, p. 3.
33. *The Times*, London, dez. de 1997.
34. *Evolution and the Foundation of Ethics*. MBL Science, *Marine Biological Laboratory*, Woods Hole, MS, (3) 1, 25-29.
35. *Darwin's Dangerous Idea*, p. 18.
36. *The Selfish Gene*, p. 1.
37. Ver, por exemplo, *Intelligent Design Creationism and Its Critics*.
38. O “sic” é do autor. Na frase original de Dawkins temos: “The only watchmaker in nature is the blind forces of physics... (*sic*).” A tradução tentou mostrar a razão do “sic”. (N. do T.)
39. *The Search for God — Can Science Help?*, p. 54.
40. Ver *Darwin's Forgotten Defenders*, de David N. LIVINGSTONE.
41. *The Existence of God*, p. 135-136.
42. *The Academy* 1, 1869, 13-14.
43. Não vamos analisar o fato de que o original equivalente latino para “agnóstico” é “*ignoramus*”.
44. *Impeaching a Self-Appointed Judge*, *Scientific American*, 267, nº 1, 1992, 118-121.

45. *Dawkins' God*, p. 81.
46. *Rebuilding the Matrix*, p. 291.
47. *Impeaching a Self-Appointed Judge*, *Scientific American*, 267, nº 1, 1992, p. 118-121.
48. Idem, p. 67.
49. Idem, p. 76.
50. *Darwin's Dangerous Idea*, p. 203.
51. *Put Your Money on Evolution*, *The New York Times Review of Books*, 9 de abr. de 1989, p. 34-35.
52. *Acquiring Genomes: A Theory of the Origin of the Species*, de Lynn MARGULIS e Dorian SAGAN, 2002.
53. Enfatizaríamos aqui que a questão da motivação por trás de uma teoria não é a mesma coisa que o questionamento da verdade ou falsidade dessa teoria — um ponto que será levantado em seguida. Não estamos aqui tentando prejudicar a resposta à última pergunta mediante a consideração da anterior. O que estamos tentando fazer é identificar um relacionamento complexo.
54. *Evolution*, p. 120.
55. *Objections Sustained*, p. 73.
56. *The Clockwork Image*, p. 52.
57. *Christian Reflections*, p. 82-93.
58. *Moral Darwinism*.
59. Mais ainda, a lógica do relacionamento é muitas vezes invertida por um truque semântico, de modo que a inferência do naturalismo para a evolução se torna “ciência (evolução) prova a visão de mundo” naturalista — mais uma fraude.
60. Citado por FUTUYMA, em *Science on Trial*, p. 161.

1. *The Beach of the Finch*.
2. Isso, naturalmente, significa que a dicotomia de Dawkins de “Deus ou evolução, mas não as duas coisas” é demasiado simplista. Todos concordam que ocorrem processos microevolucionários, e assim, de uma perspectiva teísta, o mundo que Deus criou é um mundo no qual o processo da seleção natural desempenha seu papel.
3. Uma análise detalhada da importância da história do bico do tentilhão para a teoria da evolução e da maneira com que ela é tratada em manuais escolares pode ser verificada na obra do biólogo Jonathan WELLS, *Icons of Evolution*, capítulo 8.
4. *Melanism — Evolution in Action*, p. 171.
5. 27 de nov. de 2000.
6. London, Anchor, 2000, p. 93.
7. *Not Black and White*, *Nature*, 396 (1998), p. 35-36.
8. Uma análise detalhada da história da mariposa salpicada pode também ser verificada em Wells, e um fascinante relato da dramática história das personalidades envolvidas na história da obra original de Kettlewell sobre a mariposa salpicada encontra-se no livro de leitura extremamente agradável de Judith HOOPER, *Of Moths and Men: Intrigue, Tragedy and the Peppered Moth*.
9. *The Origin of Prebiological Systems and of Their Molecular Matrices*, p. 310.
10. Por exemplo, o importante texto universitário sobre *Evolution*, de Peter SKELTON, p. 854.
11. *Intelligent Evolution*, *Harvard Magazine*, nov. de 2005.
12. Wilson não diz o que são esses sistemas.
13. *Evolution*, 2ª ed. London, *Natural History Museum*, 1995, p. 118.
14. No prefácio de seu livro, Patterson diz que, embora ele acredite na evolução no sentido de uma linhagem comum, já não tem certeza de que a seleção natural seja a explicação completa. Darwin também não tinha. Na primeira edição de *A origem das espécies* ele diz: “Estou convencido de que a seleção natural tem sido o meio principal, mas não exclusivo, da modificação”.
15. *A origem das espécies*, p. 7.
16. De fato, o próprio Popper chegou a ponto de chamar a teoria da evolução de “um programa de pesquisa metafísica”.

17. G. B. Müller, *Homology: The Evolution of Morphological Organization*, em G. B. Müller e S. A. Norman, eds. *Origination of Organismal Form, Beyond the Gene in Developmental and Evolutionary Biology*, G. B. Müller, p. 51.
18. *Climbing Mount Improbable*, p. 67.
19. R. E. D. CLARK, *Darwin Before and After*, p. 88-89.
20. *Letter 3831, culdar 101: 77-78, 61-62.*
21. *Letter 3834, CULDAR 115:172.*
22. Ver, por exemplo, *Evolution*.
23. *Beyond Natural Selection*, p. 206.
24. *An Introduction to Microevolution: Rate, Pattern, Process, Genetica*, de A. P. HENDRY e M. T. KINNISON, 112-113, 2001, p. 1-8.
25. *Resynthesizing Evolutionary and Developmental Biology*, p. 361.
26. *The Material Basis of Evolution*, p. 8.
27. *The Major Evolutionary Transitions*, *Nature* 374, 1995, p. 227-232.
28. *Evolution — Ein kritisches Lehrbuch*, p. 34.
29. Idem, p. 46, tradução do autor.
30. *Zufall*, Stuttgart, Kohlhammer, 1988, p. 217, tradução do autor.
31. Paris, Albin Michel, 1973, p. 130.
32. *Darwinian or "Oriented Evolution"?*, *Evolution*, 29 de jun. de 1975, p. 376-378.
33. D. PAPADOPOULOS *et al.*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 1999 (96), 3807.
34. *The Edge of Evolution: the Search for the Limits of Darwinism*, p. 16.
35. Idem, p. 13.
36. Idem, p. 19.
37. Idem, p. 63.
38. Idem, p. 195.
39. Em 1887 Albert Michelson e Edward Morley realizaram um experimento clássico para detectar a presença do éter. Não descobriram nada.
40. *The Edge of Evolution: the Search for the Limits of Darwinism*, p. 164.
41. *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution*, p. 29-30.
42. *The Mathematics of Evolution*, p. 7.

43. Idem, p. 9.
44. *World's Classics Edition*, p. 227.
45. *The problems of Evolution*, p. 11.
46. *Conflicts Between Darwin and Palaeontology*, *Field Museum of Natural History Bulletin*, jan. de 1979, p. 25.
47. *Evolution's Erratic Pace*, *Natural History* 86, 1977.
48. *Times Frames: The Evolution of Punctuated Equilibria*, p. 144-145.
49. Idem.
50. Ver *The Episodic Nature of Evolutionary Change in The Panda's Thumb*.
51. New York, Norton, 1989.
52. *The Crucible of Creation*, p. 4.
53. *Reinventing Darwin*, p. 3.
54. Citado por Pervical DAVIS e Dean H. KENYON em *Of Pandas and People*, p. 106.
55. Chicago, University of Chicago Press, 2004, p. 35.
56. Paul CHIEN, J. Y. CHEN, C. W. LI e Frederick LEUNG, "Observação de embriões de esponjas pré-cambrianas do sudeste da China com Microscópio de Escaneamento Eletrônico revelando ultraestruturas incluindo grânulos de gema, grânulos de secreção, citoesqueleto e núcleos". Berkeley, 26 de jun.— 1º de jul. de 2001.
57. Idem, p. 8.
58. *New Scientist*, 90, 1981, p. 830-832.
59. *The Language of God*, p. 205.
60. *Life's Solution*, p. 314-315.
61. Idem, p. 327.
62. *The Deep Structure of Biology*, p. 46.
63. Idem, p. 49-50.
64. *The Methodological Equivalence of Design and Descent, The Creation Hypothesis*, 1994, p. 67-112.
65. Idem, p. 166.
66. *Philosophy & Public Affairs*, p. 199.

1. *Evolution — a Theory in Crisis*, p. 249-250.
2. Idem, p. 250.
3. Idem.
4. *Chance and Necessity*, p. 134.
5. *The Cell as a Collection of Protein Machines*, *Cell* 92, 1998, p. 291.
6. Para uma descrição vívida e imaginativa do que acontece no interior de uma célula, ver Bill BRYSON, *A Short History of Nearly Everything*, cap. 24.
7. *Darwin's Black Box*.
8. Idem, p. 39.
9. *The Origin of Species*, p. 154.
10. Idem, p. 91.
11. Deveríamos observar que algumas pessoas têm afirmado que a teoria de Darwin é não falseável no sentido de Popper: O conceito de Darwin da complexidade irreduzível mostra outra coisa.
12. Ver, por exemplo, *Intelligent Design Creationism and Its Critics*, de Robert T. PENNOCK.
13. Idem, p. 186.
14. Resenha de *The Moment of Complexity: Emerging Network Culture*, de Mark C. TAYLOR em *The London Review of Books*, p. 5.
15. Idem, p. 193.
16. Oxford, *OUP*, 1989, p. 15.
17. Para uma lista completa dos aminoácidos que podem ser obtidos nesses experimentos, e para uma discussão detalhada de toda a questão da Origem da Vida, ver *The Mystery of Life's Origin*, de Charles B. THAXTON, Walter L. BRADLEY e Roger L. OLSEN, Lewis e Stanley, Dallas, p. 38.
18. Ver, por exemplo, THAXTON et al., Idem, p. 73-94.
19. Para um relato de como o experimento Miller-Urey tem sido mal interpretado na literatura recente, ver *Icons of Evolution*, de Jonathan WELLS.
20. *The Fifth Miracle*, p. 60.
21. Idem, p. 61.
22. *The Life Puzzle*, p. 95.

23. Sabe-se que alguns pontos específicos na cadeia dos aminoácidos de uma proteína podem ser ocupados por mais de um aminoácido possível, e assim o cálculo precisa ser modificado para levar isso em conta. Os bioquímicos Reidhaar-Olson e Sauer fizeram esses cálculos, e constataram que a probabilidade talvez possa aumentar de 1 para 1065, o que, na opinião deles, é ainda “tão pequena que praticamente desapareceria” (*Proteins: Structure, Function and Genetics*, p. 306-316). É óbvio que se nós incluirmos a exigência de ácidos-L e ligações peptídicas a probabilidade cai para 1 em 10125.

24. *The Intelligent Universe*, p. 19.

25. *De Natura Deorum*.

26. *Order out of Chaos*.

27. Outras misturas produzem diferentes mudanças de cor. Por exemplo, se a *ferroína* for substituída por ácido sulfúrico, a mudança acontece entre o amarelo e o incolor.

28. Para um relato recente, ver Michael LOCKWOOD, *The Labyrinth of Time*, p. 261ss.

29. *A Simpler Origin for Life*, *Scientific American*, 25 de jun. de 2007, p. 24-31.

30. *The Implausibility of Metabolic Cycles on the Prebiotic Earth*, *PLoS Biology*, jan. de 2008, 6, 1 e 18.

31. *The Fifth Miracle*. Idem, p. 122. Grifos do original.

32. *The Return of the God Hypothesis*, p. 37.

33. *The Origin of Life: A Review of Facts and Speculations*, *Trends in Biochemical Sciences*, 23, 1998, p. 491-500.

34. *The Origin of Life: More Questions than Answers*, *Interdisciplinary Science Reviews*, 1988, p. 348.

35. *Life Itself*, p. 88.

36. *At Home in the Universe*, p. 31.

37. *The Language of God*, p. 90.

1. *The Blind Watchmaker*, p. 112.
2. Sombras de Aristóteles! Ele percebeu que um organismo vivo não poderia ser explicado apenas em termos de causas materiais: as substâncias de que ele era feito não podiam explicar a complexidade dele. Na visão de Aristóteles, esse organismo vivo precisava do que ele chamou de *eidos* ou “forma”. E, como a própria palavra implica, é uma in-form-ação que confere substância à forma do organismo.
3. É irônico o fato de que o Iluminismo tenha rejeitado o conceito do Universo como máquina, especialmente em contextos biológicos. Hoje, a linguagem da tecnologia da informação é obrigatória na biologia molecular.
4. Falamos sobre o genoma humano como se houvesse apenas um. Mas isso obviamente não é correto — as impressões digitais genéticas dependem do fato de que os genomas humanos são essencialmente únicos. É provavelmente verdadeiro dizer que se eu comparar meu DNA com o de outra pessoa os dois terão cerca de 99,9% em comum. As diferenças consistirão em parte no acúmulo de polimorfismos de nucleotídeos simples (comumente denominados SNPs ou Snips em inglês, siglas formadas a partir de *single nucleotide polymorphisms*) resultantes de um único nucleotídeo que foi mal copiado no processo de replicação do DNA.
5. Na revista *Nature* (nº 447, p. 891-916, de 14 de jun. de 2007) foi publicado um relato do projeto piloto da investigação completa da Codificação de um determinado 1% do genoma humano que apresenta “provas convincentes de que a transcrição do genoma humano é generalizada” de modo que a quantidade de refugo de DNA parece muito reduzida.
6. *The Major Transitions in Evolution*, p. 81; ver também *Nature*, nº 374, p. 227-232, 1995.
7. Citação extraída de WHITFIELD, *Born in a Watery Commune*, *Nature*, nº 427, p. 674-676.
8. Idem, p. 26ss.
9. A frase em grifo não consta na versão impressa. Podemos nos perguntar se a supressão se deve a algum possível sopro de *design*?
10. Teremos a oportunidade de analisar essa analogia em detalhes no capítulo 10.
11. *The Language of the Genes*, p. 35.
12. *Harper's Magazine*, fev. de 2002.

13. D. L. BLACK, *Splicing in the Inner Ear: a Familiar Tune, But What Are the Instruments?*, *Neuron* 20 (2), 1998, p. 165-168.
14. *The Central Dogma of Molecular Biology*, *Nature* nº 227, 1970, p. 561-563, ver p. 563.
15. Há provas de que os mecanismos de reparo podem ser até mais sofisticados do que esse. Em *Nature* (nº 434, 2005, p. 505) Robert Pruitt relata o fato assombroso de que certos mutantes genéticos da *Arabidopsis thaliana*, produzem frutos normais que de algum modo adquiriram sua informação genética de ascendentes outros que não são seus pais. Isso deveria ser impossível, pois contradiz a sabedoria recebida da genética mendeliana. Pruitt sugere que modelos de RNA herdados de gerações anteriores podem estar envolvidos no reparo do DNA dos genes mutantes e na recuperação da norma ancestral.
16. *A Third Way*, p. 33.
17. *Biology: The Living Science*, de Kenneth R. MILLER e Joseph LEVINE, p. 406-407.
18. *The Origin of Life — a Review of Facts and Speculations*, *Trends in Biochemical Sciences*, 23, 1998, p. 491-495.
19. *The Road Ahead*, p. 228.
20. London, Penguin, 1979, p. 548.
21. *The Touchstone of Life*, p. 64.
22. *Life's Irreducible Structure*, *Science*, nº 160, 1968, p. 1309.
23. Cambridge, Cambridge University Press, 1992.
24. *A Calculation of the Probability of Spontaneous Biogenesis by Information Theory*, de H. YOCKEY e J. THEOR, *Biology*, nº 67, 1977, p. 377-398.
25. *The Selective Chemist, Pre-conference Paper for Fitness of the Cosmos for Life: Biochemistry and Fine-Tuning Conference*, Harvard University, 11-12 de out. de 2003.

1. O mesmo se aplica a todos os casos em que consultamos um dicionário para verificar se determinada palavra estranha é realmente uma palavra de nossa língua.
2. Pesquisas recentes do gene humano mostram que a situação é ainda mais complicada do que isso, como se demonstra na seção “Que é a vida?” no final deste livro. Esse fato serve apenas para reforçar nossa argumentação, que é, todavia, mais simples de explicar na presente forma.
3. Há uma divertida discussão sobre esse importante conceito na obra *The Advent of the Algorithm*, de David BERLINSKI.
4. Contrastando com o impulso principal da teoria da informação de Shannon, de natureza essencialmente estatística.
5. Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
6. 20 de jan. de 1999.
7. Derek BICKERTON, *Language and Species*, p. 57-58.
8. Ver, D. D. AXE, *Extreme Functional Sensitivity to Conservative Amino Acid Changes on Enzyme Exteriors*, *Journal of Molecular Biology* nº 301, p. 585-596.
9. *The Fifth Miracle*, p. 88.
10. *In Many Worlds*, p. 21.
11. Idem, p. 21-22.
12. *A Different Universe: Reinventing Physics from the Bottom Down*, p. 168-169.
13. Há muitas outras variantes sobre o tema, como comprova uma rápida busca na internet.
14. *Science and Information Theory*.
15. *Limits of Science*, p. 79.
16. Ver o artigo de Hao WANG em *Nature's Imagination — The Frontiers of Scientific Vision*, Ed. John CORNWELL, Oxford: Oxford University Press, 1995, p. 173.
17. *Complexity and Gödel's Incompleteness Theorem*, *ACM SIGACT News*, nº 9, abr. de 1971, p. 11-12.
18. *Der Semantische Aspekt von Information und seine Evolutionbiologische Bedeutung*, *Nova Acta Leopoldina*, N F 72, nº 294, 1996, p. 195-219.
19. Cambridge MA, MIT Press, 1999, p. 259.

1. Essa informação está em *sir James JEANS, The Mysterious Universe*, p. 4. Jeans não apresenta nenhuma referência.
2. Contudo, o que é certo é que Eddington usou de fato uma analogia semelhante para mostrar a improbabilidade de que um gás, depois de ser completamente dispersado num recipiente, voltasse a ocupar apenas uma metade dele: “Se eu deixar meus dedos vagar à toa sobre o teclado de uma máquina de escrever, poderia acontecer que minha arenga compusesse uma sentença inteligível. Se um exército de macacos ficasse batendo no teclado de máquinas de escrever, eles poderiam datilografar todos os livros do Museu Britânico. A probabilidade de eles conseguirem isso é decididamente mais plausível do que a probabilidade de as moléculas voltarem a ocupar uma das metades do recipiente”. (Arthur S. EDDINGTON, *The Nature of the Physical World*, p. 72).
3. *Interchange*, nº 50, 1993, p. 25-31.
4. Idem, p. 9.
5. O simulador pode ser localizado em <http://user.tninet.se/~ecf599g/aardasnails/java/Monkey/webpages/index.html>.
6. *Interchange*, p. 45.
7. *Climbing Mount Improbable*, p. 67.
8. *Evolution from Space*, p. 176.
9. Ver também o último capítulo do livro deles, *Cosmic Life Force*.
10. Idem, p. 68.
11. *Letter to the Editor, The Independent*.
12. Lembremo-nos de que estamos falando da origem da vida, de modo que a palavra “seleção” precisa ser tratada com cuidado — ela não pressupõe a existência de replicadores mutantes.
13. É bastante irônico que Dawkins, que censura o uso de analogias por parte dos que fazem inferências do *design* inteligente, se sinta perfeitamente à vontade ao empregá-las para rejeitar a inferência do *design*.
14. A versão original de Dawkins tem apenas um macaco, mas esta ligeira variação pode facilitar nossa visualização do caso.
15. Ingo Rechenberg, *Evolutionstrategie '94*.
16. *The Deniable Darwin, Commentary*, jun. de 1996, p. 19-29.

17. Idem, p. 221.
18. BEHE, p. 221.
19. *The Genetical Theory of Natural Selection*.
20. *God, Chance and Necessity*, p. 108.
21. Cambridge MA, MIT Press, 1999, p. 259ss.
22. Aqui, supomos que “benéfico” significa fazer parte de uma sequência significativa inteira; em biologia, uma mutação seria benéfica se ela ocorresse simultaneamente a uma grande quantidade de outras mutações que produzissem um novo objeto complexo (ou rico de informações).
23. Robert BERWICK, *Respond*, *The Boston Review*, fev./mar. de 1995, p. 37.
24. *The Miracle of Darwinism, Origins and Design*, vol. 17, nº 2, Spring 1996, p. 10-15.
25. Em 1949 Johann von Neumann, que fez contribuições inovadoras em muitos campos, inclusive nos fundamentos da ciência da computação, propôs a construção de máquinas autorreplicantes. Elas são chamadas máquinas de Von Neumann.
26. Steve FULLER, *Science vs. Religion*, Cambridge, Polity, 2007, p. 89.

1. Steve FULLER, *Science vs. Religion*, p. 23.
2. *Self-Organization, Origin of Life Scenarios and Information Theory*, *Journal of Theor Biol.* 91, 1981, p. 13-31.
3. Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
4. Não se pode deixar de citar nesse sentido a observação anônima de que uma das principais provas de que há inteligência lá no espaço é que ela não tentou nos contatar!
5. *A Scientist Reflects on Religious Belief, Truth* 1, 1985, p. 54.
6. Associated Press Report, 9 de dez. de 2004.
7. 30 de jan. de 1999, p. 3.
8. 17 de fev. de 2001.
9. Hebreus 11:3 (RA).
10. *Physics Today*, mai. de 1961, p. 23.
11. *The Blind Watchmaker*, p. 141.
12. Eu tenho plena consciência da visão da teologia filosófica de que Deus é “simples”, mas não me refiro a essa visão porque, numa discussão normal, a mente é em geral considerada mais “complexa” que a matéria, embora se admita que é difícil especificar com precisão o que isso significa.
13. Outro critério importante é a consistência — tanto a consistência lógica quanto a consistência com provas.
14. *The God Delusion*, p. 169ss.
15. Ver a discussão do conceito de um multiverso no capítulo 4.
16. *The God Delusion*, p. 136.
17. Um nome que os novos ateus atribuem a si mesmos.
18. Atos 17:29 (RA).
19. Contribuição para a revista *on line Edge*.
20. Em inglês, o significado mais comum de “toe” é “dedo do pé”. (N. do T.)
21. Uma imaginativa e maravilhosa introdução a essas ideias está no livro de Raymond SMULLYAN, *Forever Undecided — a Puzzle Guide to Gödel*.
22. *Science and Christian Belief* 3 (1), p. 35-55, abr. de 1991.
23. FARRER, *A Science of God*, p. 33-34.
24. *A Third Way*, *Boston Review*, fev/mar. de 1997, p. 33.

25. *Biochemical Predestination*.
26. P. DAVIS e D. H. KENYON, *Of Pandas and People: The Central Question of Biological Origins*, p. 7.
27. *Intelligent Evolution*, *Harvard Magazine*, nov. de 2005.
28. *A Scientist Reflects on Christian Belief*, *Truth* 1, 1985, p. 54.
29. BBC Radio 4, *Interview*, 10 de dez. de 2004.
30. Ver capítulo 8.
31. Ver, por exemplo, H. J. van TILL, *When Faith and Reason Co-operate*, *Christian Scholar's Review*, p. 42.
32. Robert John RUSSELL, Nancey MURPHY e C. J. ISHAM, *The Laws of Nature and the Laws of Physics, Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*, p. 438.
33. Scott B. LULEY, Paul COPAN e Stan W. WALLACE, *Should Methodological Naturalism Constrain science*, *Christian Perspectives for the New Millennium*.
34. Como disse antes, quando estamos investigando as leis e mecanismos do Universo, na maioria dos casos faz pouca diferença se pressupomos a existência de um *design* real ou se apenas supomos um *design* aparente.
35. Deve-se observar que até o relato de Gênesis limita o número desses eventos especiais. Além disso, a sequência da criação termina com o sábado, dia no qual Deus interrompe suas atividades diretas envolvidas no processo da criação (v. Gn 1).
36. Exatamente como eles podem rejeitar argumentos, como os da sintonia fina, ou os argumentos da elegância da ciência tradicional.
37. Robert SPAEMANN, *Das Unsterbliche Gerucht: Die Frage Nach Gott Und Die Tauschung Der Moderne*, p. 63.
38. Robert SPAEMANN, *Fantastische Annahmen*. Interview, *Wirtschaftswoche* 08. jul. de 2008. Semelhante à gematria do mundo clássico onde um menino, usando um simples código de letra/número, poderia inscrever num muro: “Eu amo a garota cujo número é 467”. Um famoso exemplo bíblico é o número 666.
39. “Em Deus nascemos, em Cristo morremos, por meio do Espírito Santo revivemos.”
40. *The God Delusion*, p. 78.

1. *The Language of God*, p. 51-52.
2. Ver *An Enquiry Concerning Human Understanding* com *A Letter from a Gentleman to his Friend in Edinburgh* e a obra de HUME, *Abstract of a Treatise on Human Nature*, p. 76-77.
3. A palavra grega para “ressurreição” é *anastasis*, que significa “levantar-se de novo”. A palavra, portanto, conota uma ressurreição corporal e não apenas alguma forma de sobrevivência da alma ou da personalidade.
4. *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 4.1, p. 15. Este é um exemplo do assim chamado problema da indução.
5. *The God Delusion*, p. 187.
6. Idem, 7.2, p. 49.
7. *Process and Reality*.
8. Anthony FLEW, *There Is a God*, p. 57-58.
9. *God Is Not Great*, p. 141.
10. Idem, p. 79.
11. Lucas 1:5-25.
12. Atos 4:1-21.
13. Atos 23:8.
14. James GREGORY, *Lecture*, University of Durham, 2007.
15. C. S. LEWIS, *Miracles*, p. 62.
16. Em relação a isso, pensamos nas palavras de Wittgenstein: “A grande ilusão moderna é que as leis da natureza nos explicam o Universo. As leis da natureza descrevem o Universo, descrevem as regularidades. Mas não explicam nada”.
17. *Miracles*, p. 63.
18. Idem, p. 73.
19. Idem, p. 77.
20. Ver seu artigo *Miracles* em *The Encyclopedia of Philosophy*, p. 346-353; e seu ensaio *Neo-Humean Arguments about the Miraculous* em *In Defence of Miracles*, p. 45-57.
21. *Encyclopedia of Philosophy*, p. 252.
22. Idem, p. 76.
23. *Miracles*, p. 109.

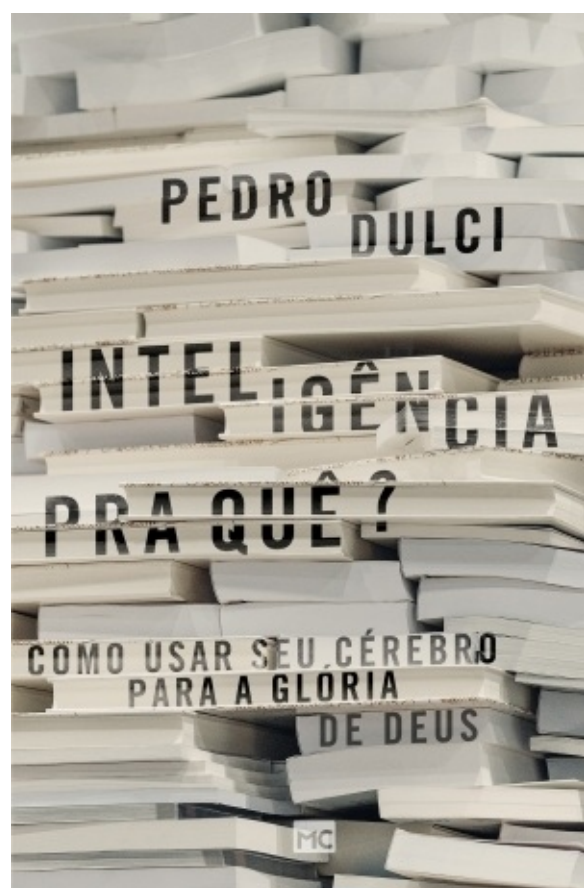
24. Isto é, razões que têm a ver com as convicções, crenças e princípios que já temos, antes que elas exerçam qualquer influência sobre determinada situação.

1. *Nature and the Greeks*.
2. Gênesis 1:1 (RA).
3. João 1:1-4 (RA).
4. João 1:14 (RA).
5. Citado por MARGENAU, HENRY, e Roy VARGHESE, *Cosmos, Bios, Theos*, p. 107.

Compartilhe suas impressões de leitura escrevendo para:

opinio-do-leitor@mundocristao.com.br

Acesse nosso *site*: <www.mundocristao.com.br>



Inteligência pra quê?

Dulci, Pedro 9788543303994

130 páginas [Compre agora e leia](#)

A igreja brasileira tem sido ineficaz na guerra cultural que trava contra a sociedade não cristã. Na melhor das hipóteses, ela cumpre o papel de acomodar seus membros na dinâmica da sociedade e, quando muito, esforça-se para manter viva uma pauta moral. A inteligência teria a finalidade exclusiva de nos fazer bem-sucedidos segundo os atuais padrões da sociedade de consumo? E a glória de Deus? Qual o papel da inteligência que Deus nos deu para sinalizar à sociedade os valores do reino? Por que parcela considerável da igreja despreza com tanta frequência a atividade intelectual? Pedro Dulci estimula a discussão incentivando uma geração a pensar e agir estrategicamente, ciente de que esse despreço pelo debate intelectual apenas incrementa por parte dos não cristãos o domínio do espaço do pensamento criativo, diminuindo ainda mais a influência cristã nos rumos da sociedade. Penso que, embora muitos irmãos em Cristo ocupem lugares importantes em diferentes esferas públicas, poucos cumprem sua vocação com uma mente genuinamente bíblica. Este livro não foi escrito somente para eles, mas para toda a Igreja de Cristo, como uma convocação para levarmos a sério a inteligência que Deus nos deu. Pedro Dulci [Compre agora e leia](#)



CARLOS CALDAS

teo
Fundamentos da lo
gia
da igreja

Fundamentos da teologia da igreja

Filho, Carlos Caldas 9788543304915

94 páginas

[Compre agora e leia](#)

Para muitos, ela é a comunidade de fé, a família de Deus, a assembleia dos santos, ou tantas outras definições que, ao longo da História, foram usadas para se referir àquela que Cristo chamou "Noiva". Há os que questionam sua legitimidade, sob o argumento de ter-se afastado de sua vocação e missão para se tornar apenas uma estrutura hierárquica e institucional. O que ninguém pode fazer é ignorá-la: seja como alvo de apologia, seja por achar que a Igreja venceu os séculos não pelas texturas de seus ramos, pelas cores de seus frutos ou pelos nós de seu tronco, mas pela força de suas raízes. A tarefa à qual Carlos Caldas se propõe em Fundamentos da teologia da Igreja é trazer essas raízes à superfície e, assim, apresentar as bases sobre a qual a ekklesia foi construída e até hoje é sustentada. Para isso, o autor não apenas se vale das disciplinas mais caras à eclesiologia, como também busca inspiração criteriosa nas tradições patrística e reformada, e nos pensadores cristãos contemporâneos — nunca, porém, relativizando ou subestimando a supremacia e a autoridade das Escrituras, que norteiam a perspectiva teológica desta obra.

[Compre agora e leia](#)

GARY CHAPMAN

Best-seller do New York Times

5
As

LINGUAGENS DO AMOR

Como expressar um compromisso de amor a seu cônjuge



3ª Edição

As cinco linguagens do amor - 3ª edição

Chapman, Gary 9788573259285

139 páginas [Compre agora e leia](#)

As diferenças gritantes no jeito de ser e de agir de homens e mulheres já não são novidade há tempos. O que continua sendo um dilema é como fazer dar certo uma relação entre duas pessoas que às vezes parecem ter vindo de planetas distintos. Compreender essas diferenças é parte da solução e é nisso que Gary Chapman vai ajudar você. Com mais de 30 anos de experiência no aconselhamento de casais, ele percebeu que cada um de nós adota uma linguagem pela qual damos e recebemos amor. Quando o casal não entende corretamente a linguagem predominante de cada um, a comunicação é afetada, impedindo que se sintam amados, aceitos e valorizados. Nesta terceira edição de sua clássica obra sobre relacionamentos, que já vendeu mais de 8 milhões de exemplares, Gary Chapman não só explica as cinco linguagens como apresenta um questionário para os maridos e outro para as esposas descobrirem a sua linguagem de amor. Além disso, uma seção especial de perguntas e respostas vai esclarecer todas as suas dúvidas e lhe dar o direcionamento sobre como expressar melhor seu amor a seu cônjuge e ajudará você a compreender a forma dele de manifestar o amor.

[Compre agora e leia](#)



**BÍBLIA
SAGRADA**

NVT

NOVA VERSÃO
TRANSFORMADORA

Bíblia Sagrada NVT (Nova Versão Transformadora)

Mundo Cristão 9788543301563

1927 páginas [Compre agora e leia](#)

A NVT (Nova Versão Transformadora) resgata o prazer na leitura da Bíblia Sagrada, graças à cuidadosa escolha de palavras no português contemporâneo que expressam com a máxima fidelidade os textos escritos em suas línguas originais, proporcionando o entendimento da Palavra de Deus com extraordinária clareza.

[Compre agora e leia](#)



Bíblia NVT - Versão Exclusiva Amazon

Cristão, Mundo 9788543303284

1938 páginas [Compre agora e leia](#)

A NVT (Nova Versão Transformadora) resgata o prazer na leitura da Bíblia Sagrada, graças à cuidadosa escolha de palavras no português contemporâneo que expressam com a máxima fidelidade os textos escritos em suas línguas originais, proporcionando o entendimento da Palavra de Deus com extraordinária clareza. Versão com plano de leitura e linha do tempo.

[Compre agora e leia](#)